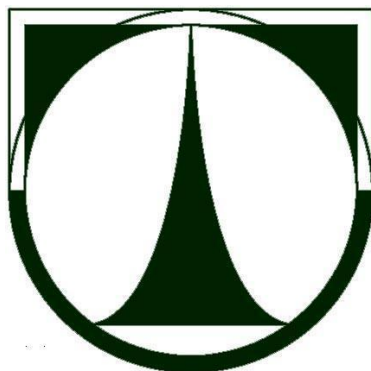


**TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI**

**Ekonomická fakulta**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**2012**

**Andrea Fizeřová**

Technická univerzita v Liberci  
Ekonomická fakulta

Studijní program: **N 6202 – Hospodářská politika a správa**  
Studijní obor: **Pojišťovnictví**

## **Vliv vývoje věkové struktury obyvatelstva ČR na životní pojištění**

### **Influence of Age Structure Development in the Czech Republic on Life Insurance**

DP – EF – KPO – 2012 – 07

Andrea Fizérová

Vedoucí práce: Bc. Ing. Karina Mužáková, Ph.D., katedra pojišťovnictví  
Konzultant: Ing. Jaromír Karlík, Modrá pyramida stavební spořitelna, a. s.,  
Finanční poradce

Počet stran: 111 Počet příloh: 1

Datum odevzdání: 4. května 2012

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

Ekonomická fakulta

Akademický rok: 2011/2012

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Andrea Fizeřová**  
Osobní číslo: **E09000128**  
Studijní program: **N6202 Hospodářská politika a správa**  
Studijní obor: **Pojišťovnictví**  
Název tématu: **Vliv vývoje věkové struktury obyvatelstva ČR na životní pojištění**  
Zadávající katedra: **Katedra pojišťovnictví**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Teze diplomové práce
2. Úvod do problematiky životního pojištění
3. Úvod do problematiky aktuárské demografie
4. Statistická analýza vývoje počtu obyvatel a její věkové struktury ve vybraných obdobích v kontextu vývoje hrubého předepsaného pojistného životního
5. Zhodnocení přínosu diplomové práce

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

65 normostran

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

DAŇHEL, J. a kol. Pojistná teorie. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. 332 s. ISBN 80-86419-84-3.

DUCHÁČKOVÁ, E. Principy pojištění a pojišťovnictví. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2009. 224 s. ISBN 978-80-86929-51-4.

MUŽÁKOVÁ, K. Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

CIPRA, T. Pojistná matematika - teorie a praxe. 2. aktualizované vyd. Praha: Ekopress, 2006. 411 s. ISBN 80-86929-11-6.

WHELEHAN, D. International Life Insurance. 1. vyd. London: Chancellor Publications Limited, 2002. 480 s. ISBN 978-1899-217-06-9.

ČSÚ. Analýzy Českého statistického úřadu k problematice obyvatelstva [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2011-09-10]. Dostupný z WWW: <http://www.czso.cz/>.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Karina Mužáková

Katedra pojišťovnictví

Konzultant diplomové práce:

Ing. Jaromír Karlík


Modrá pyramida stavební spořitelna, a.s.

Datum zadání diplomové práce:


31. října 2011

Termín odevzdání diplomové práce:

4. května 2012

  
doc. Dr. Ing. Olga Hasprová  
děkanka



  
doc. Ing. Arnošt Böhm, CSc.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 31. října 2011

## **Prohlášení**

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci dne 4. května 2012

Andrea Fizérová

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala především Bc. Ing. Karině Mužákové, Ph.D. za její trpělivost a cenné připomínky při vedení mé diplomové práce. Dále děkuji své rodině a přátelům, kteří mě podporovali při psaní diplomové práce.

## **Anotace**

Hlavním cílem této diplomové práce, která se nazývá „*Vliv vývoje věkové struktury obyvatelstva České republiky na životní pojištění*“, je charakterizovat vývojové tendence pojistného životního pojištění na českém trhu životního pojištění. V první části bude charakterizováno životní pojištění, jeho funkce. Dále se bude zabývat výpočtem pojistného na teoretické rovině a s tím i popíše základy aktuárské demografie. V další, praktické, části se bude analyzovat pojistné ve vybraných letech. Pojistné se bude počítat pro pojistné produkty: trvalé pojištění pro případ smrti, dočasné pojištění pro případ smrti, pojištění pro případ dožití a pojištění pro případ smrti a pro případ dožití, neboli pojištění smíšené. Pojistné pro výše uvedené produkty se bude počítat pomocí pojistné matematiky.

## **Klíčová slova**

Demografie, pojistné životního pojištění, úmrtnostní tabulky, životní pojištění.

## **Annotation**

The main aim of this diploma thesis, which is called “Influence of Age Structure Development in the Czech Republic on Life Insurance“ is to characterize trends in insurance premiums for the Czech life insurance market. In the first part there are characteristics of life insurance and its function. Further it discusses calculation of insurance premiums and it describes actuarial demography. Practical part analyzes insurance in selected years. Insurance premiums are calculated for these insurance products: permanent life insurance death benefits, temporary life insurance death benefits, endowment assurance and whole life and endowment assurance. Insurance premiums of life insurance are calculated by mathematics of insurance.

## **Key Words**

Demography, premium of life insurance, mortality table, life insurance.



# Obsah

<b>Seznam zkratek .....</b>	<b>11</b>
<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>12</b>
<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>13</b>
<b>Úvod.....</b>	<b>14</b>
<b>1. Životní pojištění.....</b>	<b>16</b>
1.1 Poslání životního pojištění.....	18
1.2 Charakteristika životního pojištění .....	20
1.3 Produkty životního pojištění.....	21
1.3.1 Pojištění pro případ smrti.....	24
1.3.2 Pojištění pro případ dožití.....	25
1.3.3 Věnové pojištění .....	26
1.3.4 Pojištění pro případ smrti nebo dožití.....	27
1.3.5 Vkladové pojištění .....	28
1.3.6 Důchodové pojištění .....	29
1.3.7 Pojištění více životů a skupinové pojištění.....	31
1.4 Životní pojištění a daně .....	32
1.4.1 Daňové zvýhodnění životního pojištění pro fyzické osoby .....	33
1.4.2 Daňové zvýhodnění životního pojištění z pojistného placeného zaměstnavatele za zaměstnance .....	34
1.4.3 Zdanění pojistného plnění .....	35
1.5 Pojistné životního pojištění .....	36
1.5.1 Výpočet pojistného .....	37
1.5.2 Stanovení pojistného v životním pojištění .....	41
1.6 Vymezení pojmů aktuárské demografie .....	43
1.7 Modelování úmrtnosti.....	48

1.8 Úmrtnostní tabulky .....	54
1.8.1 Pravděpodobnost úmrtí a dožití .....	59
1.8.2 Počet dožívajících a zemřelých .....	62
1.8.3 Další funkce v úmrtnostní tabulce .....	64
<b>2. Porovnání pojistného životního pojištění.....</b>	<b>65</b>
2.1 Princip výpočtu jednorázového brutto pojistného .....	92
2.1.1 Trvalé pojištění pro případ smrti.....	93
2.1.2 Dočasné pojištění pro případ smrti.....	95
2.1.3 Pojištění pro případ dožití .....	97
2.1.4 Smíšené pojištění.....	98
<b>Závěr.....</b>	<b>101</b>
<b>Seznam použité literatury .....</b>	<b>104</b>
<b>Seznam příloh .....</b>	<b>106</b>

## Seznam zkratek

TUL	Technická univerzita v Liberci
ČAP	Česká asociace pojišťoven
KSN	Kalkulované správní náklady
KZ	Kalkulovaný zisk
HDP	Hrubý domácí produkt
NP	Netto pojistné
PČ	Pojistná částka
ČSÚ	Český statistický úřad

## Seznam tabulek

Tab. 1: Úmrtnostní tabulky pro muže v České republice v roce 2010 .....	55
Tab. 2: Úmrtnostní tabulka pro muže v České republice pro rok 1970 .....	68
Tab. 3: Úmrtnostní tabulka pro ženy v České republice v roce 1970 .....	72
Tab. 4: Úmrtnostní tabulka pro muže v České republice v roce 1990 .....	76
Tab. 5: Úmrtnostní tabulky pro ženy v České republice v roce 1990 .....	80
Tab. 6: Úmrtnostní tabulka pro muže v České republice v roce 2010 .....	84
Tab. 7: Úmrtnostní tabulka pro ženy v České republice pro rok 2010 .....	88
Tab. 8: Brutto pojistné pro trvalé pojištění pro případ smrti pro 40leté muže a ženy v letech 1970, 1990 a 2010 .....	93
Tab. 9: Pojistné dočasného pojištění pro případ smrti pro 40leté muže a ženy v roce 1970, 1990 2010 .....	95
Tab. 10: Pojistné pojištění pro případ dožití pro 40leté muže a ženy v roce 1970, 1990 a 2010 .....	97
Tab. 11: Pojistné smíšeného pojištění pro 40leté muže a ženy v roce 1970, 1990 a 2010 .....	98
Tab. 12: Pojistné smíšeného pojištění s dvojnásobnou částkou pro případ smrti pro 40leté muže a ženy v roce 1970, 1990 a 2010 .....	100

## Seznam obrázků

Obr. 1: Věková skladba obyvatelstva v roce 1950.....	45
Obr. 2: Věková skladba obyvatelstva v roce 1970.....	45
Obr. 3: Věková skladba obyvatelstva v roce 1990.....	46
Obr. 4: Věková skladba obyvatelstva v roce 2008.....	46
Obr. 5: Demografická síť .....	52
Obr. 6: Graf hodnot $p_x$ a $q_x$ pro muže v České republice roce 2010.....	61
Obr. 7: Graf hodnot $l_x$ a $d_x$ pro muže v České republice v roce 2010.....	63

# Úvod

Téma mé diplomové práce zní Vliv vývoje věkové struktury obyvatelstva České republiky na životní pojištění. Toto téma je významné, jelikož životní pojištění hraje čím dál větší roli v životech občanů a s jeho pomocí mohou ovlivňovat svojí životní úroveň a být připraveni na nenadálé životní situace.

Každý člověk je během svého života vystaven mnoha rizikům. Každý si uvědomuje možnost rizika smrti, ale s přibývajícím věkem je toto riziko stále aktuálnější. Náklady na pohřeb jsou nemalé a zodpovědný člověk, např. otec rodiny, určitě nechce nechat pozůstalé bez prostředků. Banky chtějí mít jistotu, že se jistina úvěru splatí a to i v případě smrti. Čím dál víc roste potřeba se zabezpečit v postaktivním věku, nelze se již spoléhat pouze na státní systém zabezpečení. To vše jsou důvody ke sjednání životního pojištění.

Životní pojištění zahrnuje především riziko smrti a dožití (pojištění pro případ smrti, pojištění pro případ dožití) a může tyto rizika kombinovat. Neustále se vyvíjí, původně bylo konstruováno pouze pro riziko smrti, často bylo nazýváno pohřební pojištění, protože se z pojistného plnění hradily náklady především na pohřeb. Dnes je v životním pojištění zahrnuto i riziko dožití, protože si lidé uvědomují možnost dožití se určitého věku a chtějí i přesto získat pojistné plnění. Samozřejmě je mnoho produktů, které nabízejí i spoření, různé způsoby placení pojistného a výplatu pojistného plnění.

Další důležitou roli zde hraje stát, který lidi podporuje, aby si pořizovali životní pojištění a tím lépe nesly následky rizik. Tato podpora se projevuje jako daňové zvýhodnění v životním pojištění.

Cílem diplomové práce bude zhodnocení a charakteristika vývoje pojistného životního pojištění v České republice. Porovnání pojistného se týká let 1970, 1990 a 2010. Pojistnou matematikou se porovná jednotlivé pojistné za tato léta.

Práce bude rozdělena do dvou kapitol.

První kapitola bude teoretická. Charakterizuje, co je životní pojištění, jeho poslání, rozdíly mezi životním a neživotním pojištěním. Popisuje základní dělení produktů životního pojištění a některé z nich detailněji charakterizuje. Dále se bude zabývat daňovým zvýhodněním na území České republiky, neboť i tato skutečnost velmi ovlivňuje rozhodování lidí o uzavření životního pojištění. Konec teoretické části se zaměřuje na aktuárskou demografii, kde popisuje výpočty úmrtnostních tabulek.

Druhá kapitola bude praktická, kde se bude počítat jednorázové brutto pojistné pro 40leté muže a ženy z let 1970, 1990 a 2010. Pojistná částka bude Kč 500.000,- a pojistná doba bude stanovena na 20 let.

V práci použiji komparativní analýzu, vzorce a postupy z pojistné a finanční matematiky, základy aktuárské demografie a budu vycházet z dostupné literatury, číselných dat českého statistického úřadu a z vlastních názorů a poznatků z dané oblasti.

# 1. Životní pojištění

Životní pojištění slouží ke krytí rizik, které ohrožují životy lidí. Výplaty pojistných plnění se uplatňují v případě pojistných událostí, které se týkají života pojištěných osob či jiných osob.<sup>1</sup>

ŽP vzniklo kvůli zabezpečení rodiny v případě úmrtí nebo ztráty výdělečné schopnosti živitele. Dříve bylo nejzávažnější riziko předčasné smrti. Pojištění krylo náklady na pohřeb a skromnou podporu pro pozůstalé.<sup>2</sup>

Dnešní životní pojištění je založeno na rizicích smrti a dožití. Klienti chtějí pojistné plnění i v případě, když se dožijí určitého věku. Zároveň s rostoucím bohatstvím společnosti a stále se zvyšující životní úrovni a tudíž i nákladnějším způsobu života se změnila konstrukce produktů životního pojištění a to zejména v oblasti zajištění rodiny. Základní poučka říká, že sjednaná pojistná částka pro případ smrti i pro případ dožití se sjednaného věku měla činit minimálně čtyřnásobek ročního příjmu pojištěného, aby bylo životní pojištění účinné pro řešení jeho životních rizik.<sup>3</sup>

Na světě s největší pravděpodobností neexistuje žádný jiný finanční nástroj, který je ve většině vyspělých ekonomik podpořen státními výhodami. Nejdůležitější je daňové zvýhodnění. Je to velmi efektivní nástroj pro zvyšování bohatství, většina příjmů v pojistné smlouvě životního pojištění je osvobozena od daně. Pojistné ve většině zemí je daňově uznatelné, ale bývá omezené na malé částky.<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> Ducháčková, E. *Principy pojištění a pojišťovnictví*, 3. vyd. Praha: Ekopress, 2009. ISBN 978-80-86929-51-4.

<sup>2</sup> DAŇHEL, J. *Kapitoly z pojistné teorie*. 1. vyd. Praha: Oeconomica. 2002. ISBN 80-245-0306-9.

<sup>3</sup> DAŇHEL, J. *Kapitoly z pojistné teorie*. 1. vyd. Praha: Oeconomica. 2002. ISBN 80-245-0306-9.

<sup>4</sup> WHELEHAN, D. *International Life Insurance*. 1. vyd. London: Chancellor Publications Limited, 2002. ISBN 978-1899-217-06-9.



Pojistné produkty životního pojištění jsou určeny pro krytí rizika, které ohrožují zdraví a život lidí. Pojistné plnění se vyplácí v případě smrti, úrazu nebo invalidity.<sup>5</sup> V dnešní době produkty životního pojištění kombinují obě tyto události. Často se přidává krytí dalších neživotních rizik jako je invalidita, úraz, vážné nemoci apod.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> ČAP. *Pojištění osob* [online]. Praha: Česká asociace pojišťoven [cit. 2011-12-15]. Dostupný z: <http://www.cap.cz/Folder.aspx?folder=Lists%2FMenu%2FPr%C5%AFvodce+poji%C5%A1t%C4%9Bn%C3%ADm%2FPoji%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD+dle+druhu+rizika%2FPoji%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD+osob>.

<sup>6</sup> DUCHÁČKOVÁ, E. *Principy pojištění a pojišťovnictví*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2009. ISBN 978-80-86929-51-4.

## 1.1 Poslání životního pojištění

Mezi prvotní důvody, proč se začala sjednávat životní pojištění, bylo zabezpečení rodiny v případě předčasného úmrtí živitele. Mělo formu tzv. pohřebního pojištění, tzn. pojistné plnění krylo náklady na pohřeb a případně byla vyplacena skromná podpora.<sup>7</sup>

Dnešní pojetí životní pojištění posouvá prvotní riziko smrt a stává se finančním nástrojem. Klient stále kryje riziko předčasného úmrtí, ale zároveň si uvědomuje možnost dožití se konce pojistné doby a předpokládá také výplatu pojistného plnění. Takto získané pojistné plnění zpravidla využívá k nákupu statků, které by z běžného příjmu nepořídil. Druhá možnost, která je stále aktuálnější, je financování postaktivního období jedince. Očekává se, že s dosažením důchodového věku se společenské postavení a ekonomické možnosti výrazně nezmění. Pro tento předpoklad je upraveno životní pojištění, aby se stalo finančním nástrojem pro zajištění budoucích potřeb obyvatel.<sup>8</sup>

V České republice je důchodový systém financován především ze státního důchodového pojištění, které je založeno na povinném průběžném financování. Jedná se o mezigenerační solidaritu, kdy občané v aktivním věku přispívají na důchody důchodců. Tento důchodový systém je schodkový, jelikož roste počet obyvatel v důchodovém věku díky kvalitnější lékařské péči a zároveň klesá počet osob v produktivním věku.<sup>9</sup> Státní systém důchodového zabezpečení není dlouhodobě udržitelný. Proto vláda postupně schvaluje vládní reformy. První část reformy prodlužuje věk odchodu do penze. Systém penzijního připojištění se státním příspěvkem je zachován, zpřísní se pouze pravidla pro státní příspěvek. Toto zpřísnění má motivovat k ukládání vyšších částek, což by se projevilo na vyšších penzích.<sup>10</sup>

---

<sup>7</sup> DAŇHEL, J a kol., *Pojistná teorie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. ISBN 80-86419-84-3.

<sup>8</sup> DAŇHEL, J a kol., *Pojistná teorie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. ISBN 80-86419-84-3.

<sup>9</sup> Kolektiv autorů z České asociace pojišťoven, *Životní pojištění* 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, spol. S r. o., 2002. ISBN 80-247-0146-4.

<sup>10</sup> MPSV, *Důchodová reforma* [online]. Praha: Ministerstvo práce a sociálních věcí [cit. 2012-01-13]. Dostupný z: <http://www.mpsv.cz/cs/10450>.

Návrh penzijní reformy ministerstva práce a sociálních věcí chce zajistit dlouhodobě finančně udržitelný vývoj důchodového pojištění, proto pokračuje v parametrických změnách průběžně financovaného základního důchodového pojištění a dále vznikne tzv. kapitalizační pilíř, který je založen na dobrovolné účasti klienta ve fondovém penzijním spoření. Možnost dobrovolného fondového penzijního spoření (tzv. opt-out) se bude financovat 3 % sociálního pojištění na soukromé individuální účty, které se budou vést u penzijních společností s podmínkou, že občan si bude dodatečně dále přispívat ve výši 2 % ze základu pro výpočet odvodu na sociální pojištění. Dále se vláda dohodla, že bude možné dobrovolně vyvést částku ve výši 1 % vyměřovacího základu mzdy potomků vůči svým rodičům, kteří budou ve starobním důchodu, tato částka nebude krácena ze mzdy ani z jejich penzijního připojištění, je to příspěvek státu, kterým mohou přilepšit děti svým rodičům pouhým souhlasem.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> MPSV, *Důchodová reforma* [online]. Praha: Ministerstvo práce a sociálních věcí [cit. 2012-01-13]. Dostupný z: <http://www.mpsv.cz/cs/10450>.

## 1.2 Charakteristika životního pojištění

Pojištění se využívá jako nástroj pro eliminaci negativních důsledků nahodilosti. Tyto důsledky je možné rozlišit podle jejich dopadu na funkce individuální a na funkce makroekonomické.<sup>12</sup>

Individuální funkce jsou ty, jejichž dopad působí na jednotlivce. Mezi ně patří:

- zajištění blízkých v případě smrti pojištěného;
- zajištění prostředků na život, většinou při odchodu do důchodu, ale i dalších životních situací (svatba, ukončení vysoké školy, atd.)
- možnost investování a zhodnocení finančních prostředků.<sup>13</sup>

Makroekonomické funkce jsou takové, které se vztahují k celému hospodářství. Mezi ně patří:

- doplněk státního důchodového systému (některé produkty ŽP umožňují doplňovat finanční zabezpečení ze strany státu);
- příjem státního rozpočtu (zdanění pojišťoven, zdanění rozdílu mezi výší pojistného plnění a zaplaceným pojistným);
- tlumení inflace (životní pojištění je dlouhodobý produkt a kdo platí pojistné, odkládá svoji spotřebu, což má protiinflační charakter);
- financování investic (část pojistného je kumulována v technických rezervách, které pojišťovna zhodnocuje investováním do různých finančních instrumentů).<sup>14</sup>

---

<sup>12</sup> DAŇHEL, J. a kol. *Pojistná teorie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. ISBN 80-86419-84-3.

<sup>13</sup> Kolektiv autorů z České asociace pojišťoven, *Životní pojištění*, 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, spol. s r. o., 2002. ISBN 80-247-0146-4.

### 1.3 Produkty životního pojištění

Životní pojištění se sjednávají jako dlouhodobé pojistné smlouvy, to je jeden z podstatných rozdílů od neživotního pojištění. Životní pojištění obsahuje rizika smrti a dožití – nastane jen jedno riziko, ale neví se kdy, zatímco v neživotním pojištění je počet škod a jejich velikost nejistá. Další rozdíl je, že se jedná o obnosové pojištění tzn., že účelem je získání obnosu, dohodnuté částky, ve výši, která je stanovená v pojistné smlouvě a je nezávislá na vzniku nebo rozsahu škody<sup>15</sup>. Pojistná částka je sjednávána takto, protože nelze, nebo velmi obtížně, ohodnotit objektivně život člověka.

Mezi nejzákladnější dělení životního pojištění je dělení na pojištění riziková a pojištění rezervotvorná.<sup>16</sup>

Rezervotvorná pojištění, neboli také kapitálová pojištění, jsou taková, kdy pojišťovna musí počítat s výplatou pojistného plnění, proto se vytváří rezerva na pojistné plnění pro každé jednotlivé pojištění. Mezi tato pojištění patří smíšená pojištění pro případ smrti nebo dožití, samostatná pojištění pro případ dožití nebo například trvalé pojištění pro případ smrti.<sup>17</sup>

Druhým typem je pojištění rizikové, u kterého není jisté, zda dojde k pojistné události či nikoli. Pojišťovny vytváří i pro tento typ pojištění rezervy, ale nevytvářejí pro každé jednotlivé pojištění. Mezi tento typ pojištění patří dočasná pojištění pro případ smrti.<sup>18</sup>

Zákon č. 363/1999 Sb., o pojišťovnictví, ve znění pozdějších předpisů rozděluje životní pojištění do následujících pojistných odvětví:

---

<sup>14</sup> Kolektiv autorů z České asociace pojišťoven, *Životní pojištění*, 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, spol. s r. o., 2002. ISBN 80-247-0146-4

<sup>15</sup> Kolektiv autorů z České asociace pojišťoven, *Životní pojištění*, 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, spol. s r. o., 2002. ISBN 80-247-0146-4.

<sup>16</sup> Kolektiv autorů z České asociace pojišťoven, *Životní pojištění*, 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, spol. s r. o., 2002. ISBN 80-247-0146-4.

<sup>17</sup> Kolektiv autorů z České asociace pojišťoven, *Životní pojištění*, 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, spol. s r. o., 2002. ISBN 80-247-0146-4.

<sup>18</sup> Kolektiv autorů z České asociace pojišťoven, *Životní pojištění*, 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, spol. s r. o., 2002. ISBN 80-247-0146-4.

- *"pojištění pouze pro případ smrti, pojištění pouze pro případ dožití, pojištění pro případ dožití se stanoveného věku nebo dřívější smrti, pojištění spojených životů, životní pojištění s vrácením pojistného;*
- *svatební pojištění nebo pojištění prostředků na výživu dětí;*
- *důchodové pojištění;*
- *pojištění podle předchozích bodů spojené s investičním fondem;*
- *kapitálové činnosti*
  - *umořování kapitálu založené na pojistně matematickém výpočtu, jimiž jsou proti jednorázovým nebo periodickým platbám dohodnutým předem přijaty závazky se stanovenou dobou trvání a ve stanovené výši;*
  - *správa skupinových penzijních fondů;*
  - *činnosti doprovázené pojištěním zabezpečujícím zachování kapitálu nebo platbu minimálního úroku;*
  - *pojištění týkající se délky lidského života, které je upraveno právními předpisy z oblasti sociálního pojištění, pokud zákon umožňuje jeho provádění pojišťovnou na její vlastní riziko;*
- *pojištění pro případ úrazu nebo nemoci, je-li doplňkem pojištění podle předchozích odvětví".<sup>19</sup>*

V literatuře se pro větší srozumitelnost ŽP dělí podle hlavního účelu, doby a formy plnění:

- dočasná pojištění pro případ smrti;
- trvalá pojištění pro případ smrti;
- pojištění pro případ dožití;
- smíšená pojištění pro případ smrti a dožití;

---

<sup>19</sup> Zákon č. 363/1999 Sb., o pojišťovnictví ve znění pozdějších předpisů, příloha č. 1 odvětví a skupiny pojištění, Část A Odvětví životních pojištění.

- důchodová pojištění;
- věnové pojištění;
- různá speciální pojištění<sup>20</sup>

Investiční pojištění jsou smíšená pojištění, kde si pojištěný může zvolit, kam budou jeho prostředky investovány.<sup>21</sup>

Další možnost, jak dělit pojištění je individuální a skupinové životní pojištění.<sup>22</sup>

---

<sup>20</sup> Kolektiv autorů z České asociace pojišťoven, *Životní pojištění*, 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, spol. s r. o., 2002. ISBN 80-247-0146-4.

<sup>21</sup> Kolektiv autorů z České asociace pojišťoven, *Životní pojištění*, 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, spol. s r. o., 2002. ISBN 80-247-0146-4

<sup>22</sup> Kolektiv autorů z České asociace pojišťoven, *Životní pojištění*, 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, spol. s r. o., 2002. ISBN 80-247-0146-4

### 1.3.1 Pojištění pro případ smrti

Pojistnou událostí je smrt pojištěného. V případě pojistné události pojišťovna proplácí obmyšlené osobě pojistné plnění. Rozlišujeme dva typy pojištění pro případ smrti:

- dočasné pojištění pro případ smrti;
- trvalé pojištění pro případ smrti.

Hlavní rozdíl tkví v tom, že dočasné pojištění je čistě rizikové a nevytváří se tedy žádná rezerva pojistného. Trvalé je doživotní pojištění, k výplatě pojistné částky musí dojít, proto se musí tvořit rezerva, proto patří mezi pojištění rezervotvorná.<sup>23</sup>

Nejčastější důvody pro sjednání tohoto pojištění jsou:

- zajištění jistiny úvěru (v případě pojistné události je jednorázově splacen úvěr z pojistného plnění);
- finanční zabezpečení pozůstalých pojištěného (pokud je rodina závislá na jedné osobě když chce pojištěný přispět na náklady spojené s pohřbem);<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup> Kolektiv autorů z České asociace pojišťoven, *Životní pojištění*, 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, spol. s r. o., 2002. ISBN 80-247-0146-4.

<sup>24</sup> DAŇHEL, J a kol. *Pojistná teorie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. ISBN 80-86419-84-3.



### 1.3.2 Pojištění pro případ dožití

V této variantě ŽP může nastat pouze jedna pojistná událost a tou je dožití se určitého věku, který je sjednán v pojistné smlouvě, neboli konce pojistné doby. Toto pojištění slouží spíše jako tvorba peněžní úspory pojistníkem, kdy se sjednává na dlouhé období minimální zhodnocení, které je zaručené pomocí pojistně technické úrokové míry.<sup>25</sup>

Pokud ovšem pojistná událost nenastane, pojištění zaniká bez náhrady. Proto často komerční pojišťovny toto pojištění ztraktivní doplněním pojištění pro případ dožití o připojištění výhrady vrácení pojistného v případě smrti pojištěného.<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> DAŇHEL, J a kol. *Pojistná teorie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. ISBN 80-86419-84-3.

<sup>26</sup> DAŇHEL, J a kol. *Pojistná teorie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. ISBN 80-86419-84-3.

### 1.3.3 Věnové pojištění

Věnové pojištění je pojištění pro případ dožití s pevnou dobou výplaty. Je prodáváno pod názvy jako stipendijní, studijní, svatební pojištění, pojištění prostředků na výživu dětí. Názvy jsou pouze marketingovým tahem a není zde podmínka, že pojištěný musí studovat či uzavřít sňatek.<sup>27</sup>

Věnové pojištění se platí jako běžné pojistné. Pokud dojde ke smrti pojištěného, nedochází k zániku pojištění, ale pokračuje dále jako by pojistitel převzal povinnost platit pojistné. Toto pojištění bývá především využito k finančnímu zabezpečení závislé osoby, dítěte. Pokud se pojištěný dožije sjednaného věku, je mu vyplaceno pojistné plnění, které zde bývá často konstruováno jako pravidelná výplata důchodu než jako jednorázové plnění.<sup>28</sup>

Toto pojištění bývá často rozšířeno o různá připojištění, která zvyšují kvalitu pojistné ochrany dítěte. Nejčastěji se jedná připojištění o riziko úmrtí rodiče, zproštění od placení pojistného v případě invalidity rodiče, úrazové připojištění jak pro dítě, tak pro rodiče, riziko smrti dítěte (zde bývá zpravidla vyplaceno zpět zcela nebo částečně již zaplacené pojistné).<sup>29</sup>

---

<sup>27</sup> DAŇHEL, J a kol. *Pojistná teorie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. ISBN 80-86419-84-3.

<sup>28</sup> DAŇHEL, J. a kol. *Pojistná teorie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. ISBN 80-86419-84-3.

<sup>29</sup> DAŇHEL, J a kol. *Pojistná teorie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. ISBN 80-86419-84-3.

### **1.3.4 Pojištění pro případ smrti nebo dožití**

Je také nazýváno smíšeným pojištěním, v praxi se prodává pod názvem kapitálové životní pojištění. Pojistnou událostí se zde stává jak dožití, tak smrt pojištěné osoby, tzn. je to kombinace pojištění pro případ dožití a pojištění pro případ smrti. Pokud pojištěný zemře, je pojistné vyplaceno obmyšlené osobě, ale pokud riziko smrti nenastane, je vyplaceno pojistné při dožití tedy na konci sjednané pojistné doby. V této variantě pojištění se mohou sjednávat různé pojistné částky na dožití a pro případ smrti. Smíšené pojištění je historicky nejprodávanějším životním pojištěním.<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> DAŇHEL, J a kol. *Pojistná teorie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. ISBN 80-86419-84-3.

### 1.3.5 Vkladové pojištění

Vkladové pojištění je pojištění pro případ dožití za návratný vklad. Je zde garantována částka pro případ dožití, zhodnocují se prostředky a klienti mají možnost nakládat s naspořenými finančními prostředky.<sup>31</sup>

Pojistník na počátku pojistné doby vloží jednorázově vklad a z úroků je hrazeno pojistné na sjednané riziko. V případě úmrtí klienta je vrácen návratný vklad včetně podílů na výnosech. V případě dožití je vyplacena sjednaná pojistná částka a to včetně návratného vkladu a podílů na výnosech.<sup>32</sup>

---

<sup>31</sup> ČAP, *Vkladové pojištění* [online]. Praha: Česká asociace pojišťoven [cit. 2012-01-13]. Dostupný z: <http://www.cap.cz/Item.aspx?item=Vkladov%C3%A9+poji%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD&typ=HTML>

<sup>32</sup> ČAP, *Vkladové pojištění* [online]. Praha: Česká asociace pojišťoven [cit. 2012-01-13]. Dostupný z: <http://www.cap.cz/Item.aspx?item=Vkladov%C3%A9+poji%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD&typ=HTML>

### 1.3.6 Důchodové pojištění

Zde musíme rozeznávat důchodové pojištění, které je poskytované komerčními pojišťovnami, a důchodové pojištění, které je poskytováno v rámci sociálního zabezpečení a v České republice je hrazeno ze státního rozpočtu.<sup>33</sup>

Komerční pojišťovny nabízejí důchodové pojištění jako doplněk k důchodům, které poskytuje stát, jako je starobní, vdovský, vdovecký, sirotčí, invalidní, částečný invalidní.<sup>34</sup>

Důchodové pojištění označujeme z pojistně technického pohledu jako pojištění pro případ opakovaného dožití, protože pojistné plnění je jeden každý důchod a pojistnou událostí se stává dožití se dalšího termínu výplaty důchodu.<sup>35</sup>

Je mnoho variant důchodového pojištění, ale nejčastější varianty jsou:

- základní důchod, což je obdoba starobního důchodu, obvykle výplata pojistného plnění začíná dosažením důchodového věku, pojištěný má možnost volby výplaty důchodu a to buď doživotní, zkrácenou nebo jednorázovou, další možností je odklad výplaty důchodu;
- dočasný důchod se vyplácí v případě přiznání plné invalidity pojištěného, nemusí být v pojistné smlouvě sjednán, ale pokud je, tak se dočasný důchod vyplácí po celou dobu plné invalidity a končí buď ukončením plné invalidity, nebo vznikem nároku na výplatu základního důchodu;
- důchod pro pozůstalé je vyplácen v případě smrti pojištěného pozůstalým osobám a to až k úmrtí dojde během placení pojistného nebo již v době výplaty základního

---

<sup>33</sup> Kolektiv autorů z České asociace pojišťoven, *Životní pojištění*, 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, spol. S r. o., 2002. ISBN 80-247-0146-4.

<sup>34</sup> Kolektiv autorů z České asociace pojišťoven, *Životní pojištění*, 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, spol. S r. o., 2002. ISBN 80-247-0146-4

<sup>35</sup> DAŇHEL, J. a kol. *Pojistná teorie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. ISBN 80-86419-84-3.

důchodu, tento důchod je volitelný, pozůstalí se mohou rozhodnout mezi jednorázový plněním, nebo mezi výplatou základního důchodu.<sup>36</sup>

Pojišťovny dále nabízejí důchodové pojištění pro dvojici osob, u kterého se vyplácí základní důchod doživotně prvnímu pojištěnému a po jeho smrti doživotní důchod pro pozůstalé druhé osobě.<sup>37</sup>

---

<sup>36</sup> Kolektiv autorů z České asociace pojišťoven, *Životní pojištění*, 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, spol. S r. o., 2002. ISBN 80-247-0146-4.

<sup>37</sup> Kolektiv autorů z České asociace pojišťoven, *Životní pojištění*, 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, spol. S r. o., 2002. ISBN 80-247-0146-4.

### **1.3.7 Pojištění více životů a skupinové pojištění**

Pojistnou smlouvou je pojištěna skupina osob. Skupina osob může být kolektiv zaměstnanců nebo členové různých skupin. Zaměstnance většinou pojišťuje zaměstnavatel, který zcela nebo částečně hradí předepsané pojistné.<sup>38</sup>

Největší výhoda tohoto pojištění je nižší cena na rozdíl od individuálního pojištění, to je dáno nižšími jednotkovými náklady na uzavření smlouvy (nižší náklady na administrativu, zjednodušené zdravotní oceňování pro celou skupinu, neboť rizika jsou obdobná).<sup>39</sup>

---

<sup>38</sup> DAŇHEL, J. a kol. *Pojistná teorie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. ISBN 80-86419-84-3.

<sup>39</sup> DAŇHEL, J. a kol. *Pojistná teorie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. ISBN 80-86419-84-3.

## 1.4 Životní pojištění a daně

Životní pojištění podporuje stát prostřednictvím daňových zvýhodnění, tímto motivuje občany, aby životní pojištění uzavírali. Daňové zvýhodnění se vztahuje na občana, který si platí pojistné, tak na zaměstnavatele, kteří platí pojistné svým zaměstnancům.<sup>40</sup>

Aby pojistné bylo daňově zvýhodněné, musí splňovat několik podmínek:

- pojistník musí být shodný s pojištěným;
- soukromým životním pojištěním se rozumí pojištění pro případ dožití, smrti nebo dožití a smrti nebo dožití s pojištěním invalidity;
- výplata pojistného plnění je sjednána po 60 kalendářních měsících od uzavření smlouvy a nejdříve v roce dovršení věku 60 let;
- minimální částka při uzavření smlouvy na pojistnou dobu 5–15 let je Kč 40.000,- na pojistnou dobu 16 a více let je minimální pojistná částka Kč 70.000,-.<sup>41</sup>

---

<sup>40</sup> Allianz, *Daňové výhody* [online]. Praha: Allianz pojišťovna [cit. 2011-11-28]. Dostupný z: <http://www.allianz.cz/obcane/produkty/pojisteni-osob/dane/>.

<sup>41</sup> Allianz, *Daňové výhody* [online]. Praha: Allianz pojišťovna [cit. 2011-11-28]. Dostupný z: <http://www.allianz.cz/obcane/produkty/pojisteni-osob/dane/>.



### **1.4.1 Daňové zvýhodnění životního pojištění pro fyzické osoby**

Fyzická osoba má možnost si odečíst od základu daně zaplacené pojistné do výše Kč 12.000,- za celý rok. Pokud má sjednáno více smluv s různými pojišťovnami, pojistné se sčítá. Opět si ale může odečíst od základu daně zaplacené pojistné do výše Kč 12.000,-. Toto platí pro běžné pojistné, pokud si sjednal jednorázové pojistné, tak se poměrně rozpočítá do jednotlivých zdaňovacích období podle doby trvání pojištění.<sup>42</sup>

---

<sup>42</sup> Česká pojišťovna, *Daňové výhody* [online]. Praha: Česká pojišťovna [cit. 2011-11-28]. Dostupný z: <http://www.ceskapojistovna.cz/danove-vyhody>.

### **1.4.2 Daňové zvýhodnění životního pojištění z pojistného placeného zaměstnavatele za zaměstnance**

Zaplatené pojistné od zaměstnavatele je pro zaměstnance osvobozeno od daně z příjmů do limitu Kč 24.000,- ročně.<sup>43</sup>

Pro zaměstnavatele je příspěvek na soukromé životní pojištění zaměstnanců daňově uznatelným nákladem v jakékoli výši. Zároveň do limitu Kč 24.000,- ročně zaměstnavatel neplatí sociální ani zdravotní pojištění.<sup>44</sup>

---

<sup>43</sup> Zákon č.586/1992 Sb., o daních z příjmů ve znění pozdějších předpisů, § 8 *Příjmy z kapitálového majetku*.

<sup>44</sup> Česká pojišťovna, *Daňové výhody* [online]. Praha: Česká pojišťovna [cit. 2011-11-28]. Dostupný z <http://www.ceskapojistovna.cz/danove-vyhody>.

### 1.4.3 Zdanění pojistného plnění

Pojistné plnění pro případ dožití je považováno za příjem z kapitálového majetku. Daňový základ je rozdíl mezi přijatým plněním a zaplaceným pojistným, tzn. daní se pouze výnosy a to 15 % srážkovou daní.<sup>45</sup>

V případě předčasného ukončení pojistné smlouvy, je pojistníkovi vyplaceno odbytné. Tato částka je základem daně po snížení o celkově zaplacené pojistné. Nezapočítává se pojistné placené zaměstnavatelem. I zde je použita 15 % srážková daň. Pokud se předčasným ukončením pojištění poruší podmínky pro uplatnění daňových výhod, má povinnost poplatník podat za zdaňovací období, ve kterém k ukončení smlouvy došlo, daňové přiznání, ve kterém musí dodatečně zdanit částky, o které byl základ daně z příjmů v předchozích letech snížen.<sup>46</sup>

---

<sup>45</sup> Allianz, *Daňové výhody* [online]. Praha: Allianz pojišťovna [cit. 2011-11-28]. Dostupný z <http://www.allianz.cz/obcane/produkty/pojisteni-osob/dane/>.

<sup>46</sup> Kolektiv autorů z České asociace pojišťoven, *Životní pojištění*, 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, spol. S r. o., 2002. ISBN 80-247-0146-4.

## 1.5 Pojistné životního pojištění

Klienti platí pojistiteli pojistné, tedy cenu za pojistnou ochranu. Podle frekvence placení se dělí pojistné na jednorázové a běžné. Jednorázové je splaceno při uzavření pojistné smlouvy. Běžné pojistné se platí opakovaně na začátku dohodnutých časových úseků.<sup>47</sup>

Pojistné by mělo vycházet z velikosti rizika a z nákladů pojistitele, které jsou spjaté s pojištěním. Velikost pojistného by měla pokrýt budoucí náklady na pojistná plnění, umožnit vytvořit příslušné technické rezervy, pokrýt provozní a správní náklady pojišťovny, reagovat na obecné ekonomické podmínky (zejména úrokovou míru a inflaci) a na situaci na pojistném trhu.<sup>48</sup>

V ŽP existují dva základní principy, které se využívají při výpočtu pojistného v životním pojištění. Jsou to princip fiktivního souboru a princip ekvivalence. Princip fiktivního souboru znamená, že počet pojištěných uzavírajících příslušný typ pojistné smlouvy ve věku  $x$  je  $l_x$ <sup>49</sup> z používané úmrtnostní tabulky tzn., že pojistnou smlouvu uzavřou všechny osoby, které jsou ve věku  $x$  naživu.<sup>50</sup> Další princip je princip ekvivalence, tzn., že netto pojistné má pokrýt budoucí pojistná plnění. Životní pojištění je dlouhodobé pojištění, důležitou roli zde hraje čas a realizace příslušného rizika (dožití, úmrtí). Pravděpodobnost realizace rizika je ovlivněna řadou faktorů, jako je délka pojistné doby, vstupní věk pojištěné osoby, pohlaví pojištěné osoby, zdravotní stav, způsob života.<sup>51</sup>

---

<sup>47</sup> DUCHÁČKOVÁ, E. *Principy pojištění a pojišťovnictví*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2009. ISBN 978-80-86929-51-4.

<sup>48</sup> DUCHÁČKOVÁ, E. *Principy pojištění a pojišťovnictví*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2009. ISBN 978-80-86929-51-4.

<sup>49</sup>  $l_x$  – počet dožívajících se věku  $x$

<sup>50</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>51</sup> DUCHÁČKOVÁ, E. *Principy pojištění a pojišťovnictví*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2009. ISBN 978-80-86929-51-4.

### 1.5.1 Výpočet pojistného

Při výpočtu pojistného se stanoví cena za pojistný produkt. Při kalkulaci je nezbytné vědět, která rizika jsou daným pojistným produktem kryta, jaká je jejich pravděpodobnost realizace, co bude základním pojištěním a jaké budou doplňkové služby, jestli budou použity systémy bonusů, dále jsou důležité technické podklady pro výpočet pojistného (velikost sjednané pojistné částky, velikost technické úrokové míry, pravděpodobnost realizace rizika, výše správních nákladů pojišťovny apod.) Platí, že čím je pojištění individualizované, tím je výpočet pojistného složitější a jsou větší správní náklady.<sup>52</sup>

Cena pojistného, neboli brutto pojistné, musí být přijatelná jak pro klienta, tak pro pojišťovnu a je složena ze tří částí a to netto pojistného, kalkulovaných správních nákladů a kalkulovaného zisku. Kalkulovaný zisk se u životních pojištění nezahrnuje, neboť je zisk vytvářen v souvislosti s výnosy z investování rezerv životního pojištění. Pojistné životního pojištění (1.1) má následující strukturu<sup>53</sup>:

$$\text{brutto pojistné} = \text{netto (ryzí) pojistné} + \text{kalkulované správní náklady.} \quad (1.1)$$

Netto pojistné je ovlivněno především velikostí pojistné částky, velikostí technické úrokové míry a pravděpodobností realizace rizika. Životní pojištění je dlouhodobé pojištění, proto je velmi důležité do stanovení ryzího pojistného započítat faktor času. Proto se používá technická úroková míra prostřednictvím úrokového počtu.<sup>54</sup>

Netto pojistné slouží k pokrytí nákladů na pojistná plnění a tvoří se z ní i rezervy. Jeho velikost závisí na velikosti rizika. Jelikož velikost pojistných plnění není předem známá, je tato část pojistného velmi těžce kalkulatelná. Statistické údaje o pojistném plnění a jeho

---

<sup>52</sup> DUCHÁČKOVÁ, E. *Principy pojištění a pojišťovnictví*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2009. ISBN 978-80-86929-51-4.

<sup>53</sup> t DUCHÁČKOVÁ, E. *Principy pojištění a pojišťovnictví*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2009. ISBN 978-80-86929-51-4.

<sup>54</sup> DUCHÁČKOVÁ, E. *Principy pojištění a pojišťovnictví*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2009. ISBN 978-80-86929-51-4.

velikosti se využívají pro vytvoření tzv. škodních tabulek. V životním pojištění se tato tabulka nazývá úmrtnostní tabulka.<sup>55</sup>

Netto pojistné má dvě složky a to rizikové netto pojistné, které odráží průměrnou velikost rizika a bezpečnostní přírážku, která má vykrýt odchylky od průměrných pojistných plnění a slouží k tvorbě výkyvové rezervy. Bezpečnostní přírážka může být tvořena explicitním způsobem, tzn., že se vypočítá na základě pravděpodobnosti výskytu výkyvů oproti průměru a předpokládané velikosti těchto výkyvů, a implicitním způsobem, kde u propočtu netto pojistného jsou upraveny podklady s ohledem na potřebu zahrnutí bezpečnostní přírážky (např. umělé navýšení pravděpodobnosti úmrtí v rámci životního pojištění).<sup>56</sup>

Správní náklady jsou spojeny s náklady se správou jednotlivých pojistných smluv a s náklady s provozem pojišťovny. Mohou být závislé na výši pojistné částky nebo pojistným, ale mohou být i nezávislé na výši pojistné částky nebo pojistným.<sup>57</sup> Správní náklady se rozdělují do pěti základních skupin a to<sup>58</sup>:

- počáteční jednorázové náklady (získávací,  $\alpha$ ):
  - platí se jednorázově, tzn. jednou při uzavření pojistné smlouvy,
  - hradí se z nich provize, lékařské prohlídky, tisk formulářů atd.,
  - započítávají se jako procento z pojistné částky nebo ročního důchodu;
- běžné správní náklady ( $\beta$ ):
  - náklady spojené s udržováním pojistných smluv (administrativa aj.),
  - počítají se ročně,

---

<sup>55</sup> DUCHÁČKOVÁ, E. *Principy pojištění a pojišťovnictví*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2009. ISBN 978-80-86929-51-4.

<sup>56</sup> DUCHÁČKOVÁ, E. *Principy pojištění a pojišťovnictví*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2009. ISBN 978-80-86929-51-4.

<sup>57</sup> DUCHÁČKOVÁ, E. *Principy pojištění a pojišťovnictví*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2009. ISBN 978-80-86929-51-4.

<sup>58</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

- dělí se na běžné správní náklady během celého trvání pojištění ( $\beta_1$ ) a běžné správní náklady během placení pojistného ( $\beta_2$ );
- inkasní náklady ( $\gamma$ ):
  - náklady spojené s inkasem běžného pojistného (u jednorázového se tyto náklady nevznikají),
  - započítávají se jako procento z ročního brutto pojistného;
- Náklady při výplatě důchodu ( $\delta$ ):
  - náklady spojené s výplatou důchodu,
  - započítávají se jako procento z roční výplaty důchodu;
- jednotná správní přírážka ( $\varepsilon$ ):
  - dává dohromady všechny předchozí druhy správních nákladů,
  - započítává se jako procento z jednorázového bruttopojistného nebo z běžného netto pojistného,
  - její využívání není tak časté.<sup>59</sup>

Při kalkulaci pojistného se správní náklady zahrnují u životních pojištění diferencovanou přírážkou (diferenciace v závislosti na výši počátečních jednorázových nákladů spojených se sjednáním pojistné smlouvy, na způsobu placení pojistného, na opakované běžné správní náklady).<sup>60</sup>

Kalkulační vzorec (1.2) pro výpočet pojistného v životním pojištění lze napsat následovně<sup>61</sup>:

$$P_B = P_N + \alpha + \beta + \chi + \delta + P_R, \quad (1.2)$$

**$P_B$  - pojistné brutto.**

---

<sup>59</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>60</sup> DUCHÁČKOVÁ, E. *Principy pojištění a pojišťovnictví*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2009. ISBN 978-80-86929-51-4.

<sup>61</sup> DUCHÁČKOVÁ, E. *Principy pojištění a pojišťovnictví*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2009. ISBN 978-80-86929-51-4.

**$P_N$  - pojistné netto.**

**$\alpha$  - jednorázové počáteční náklady** jsou vynaloženy při uzavírání pojistné smlouvy. Jsou zde zahrnuty náklady na tvorbu pojistného produktu, provize, náklady na oceňování rizika.

**$\beta$  - běžné správní náklady** jsou rovnoměrné náklady, které se dělí na provoz pojišťovny a na náklady na provoz pojištění. Dělí se na běžné správní náklady vynakládané po celou pojistnou dobu a po dobu placení pojistného.

**$\chi$  - běžné inkasní náklady** vznikají s výběrem pojistného.

**$\delta$  - běžné správní náklady spojené s výplatou důchodu** se započítávají jen u důchodových pojištění.

**$P_R$  - jiné přírážky.**<sup>62</sup>

---

<sup>62</sup> DUCHÁČKOVÁ, E. *Principy pojištění a pojišťovnictví*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2009. ISBN 978-80-86929-51-4.



### 1.5.2 Stanovení pojistného v životním pojištění

Výpočet pojistného v produktech životního pojištění vychází z principu ekvivalence = netto pojistné by mělo pokrýt budoucí pojistná plnění. V životním pojištění jsou smlouvy sjednávány dlouhodobě, proto na velikost ryziho pojistného má vliv faktor času a tudíž musí být součástí propočtů technická úroková míra prostřednictvím úrokového počtu, konkrétně úrokovací faktor (úročitel) a diskontní faktor (odúročitel). Tvar úročitele (1.3) popisuje vzorec následovně<sup>63</sup>:

$$u^n = (1+i)^n, \quad (1.3)$$

**$u$  – úrokovací faktor,**

**$i$  – úroková míra** (technická úroková míra),

**$n$  – doba úrokování v letech,**

Tvar diskontního faktoru (1.4) je:

$$v^n = \frac{1}{(1+i)^n}. \quad (1.4)$$

Pokud je nastavené úročení na konci roku, potom je počáteční hodnota jednorázově zaplaceného NP na konci  $n$ tého úrokovacího období hodnotu pojistné částky (1.5)<sup>64</sup>:

$$NP = v^n P\check{C} \frac{1}{(1+i)^n} P\check{C}, \quad (1.5)$$

**$NP$  – netto pojistné** jednorázově zaplacené (počáteční hodnota),

---

<sup>63</sup> DUCHÁČKOVÁ, E. *Principy pojištění a pojišťovnictví*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2009. ISBN 978-80-86929-51-4.

<sup>64</sup> DUCHÁČKOVÁ, E. *Principy pojištění a pojišťovnictví*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2009. ISBN 978-80-86929-51-4.

**$P\check{C}$**  – pojistná částka sjednaná ve smlouvě (splatná částka),

**$n$**  – doba úrokování v letech.

K výpočtům životního pojištění se používají úmrtnostní tabulky. Z nich se vychází při výpočtu pravděpodobnosti dožití určitého věku či pravděpodobnosti úmrtí před dosažením určitého věku<sup>65</sup>.

---

<sup>65</sup> DUCHÁČKOVÁ, E. *Principy pojištění a pojišťovnictví*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2009. ISBN 978-80-86929-51-4.

## 1.6 Vymezení pojmů aktuárské demografie

Demografie se zabývá zkoumáním reprodukci lidských populací. Demografická reprodukce znamená obnovu lidské populace rozením a vymíráním. Procesy demografické reprodukce (změny počtu obyvatel a populační přírůstek) přímo ovlivňují tyto faktory<sup>66</sup>:

- porodnost,
- úmrtnost,
- prostorová mobilita,
- nemocnost,
- potratovost,
- sňatečnost,
- rozvodovost.

Demografie hledá určité zákonitosti a pravidelnosti reprodukce lidských populací, ale také specifické projevy u konkrétních populací.<sup>67</sup>

Demografie získává data z několika pramenů. Mezi ně patří sčítání lidu, evidence přirozené změny, evidence migrací, evidence nemocnosti, výběrová šetření, registry obyvatelstva a z historických pramenů.<sup>68</sup>

---

<sup>66</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>67</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>68</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

Rozborem jednotlivých složek demografické reprodukce se zabývá demografická analýza. Studuje demografické události jako hromadné jevy s tím, že charakterizuje jejich znaky a zkoumá proměnlivost v průběhu času a na určitém území.<sup>69</sup>

Demografická metodologie používá statistiku, demografické modely, matematickou demografii atd. Ale také úzce spolupracuje s dalšími metodologickými obory, jako jsou matematika, teorie pravděpodobnosti, logika, statistika.<sup>70</sup>

V demografii se používá další termín a tím je demografický proces. To je proces, při kterém jedinec prožívá změnu svého stavu (např. úmrtnost - proces, při kterém jedinec přechází ze stavu žijící do stavu zemřelý). Demografický proces začíná demografickou událostí (porodnost narozením, úmrtnost úmrtím, potratovost potratem, sňatečnost uzavřením manželství, rozvodovost rozvodem, migrace stěhováním).<sup>71</sup>

Lidskou populací se rozumí soubor lidí, mezi kterým dochází k reprodukci na určitém vymezeném území. Z populace, etnik a národů se může skládat obyvatelstvo. Obyvatelstvo tedy označuje soubor lidí, kteří žijí na určitém území.<sup>72</sup>

Obyvatelstvo se třídí podle věkových skupin, které mohou být jednoleté, pětileté, nebo podle ročníků narozených osob. Toto třídění se nazývá věková struktura obyvatelstva. Strom života znázorňuje strukturu populace používaný v demografii.<sup>73</sup> Na obr. 2 je znázorněn strom života v roce 1950. Obr. 3 znázorňuje věkovou strukturu obyvatelstva v roce 1970, obr. č. 4 v roce 1990 a obr. 5 v roce 2008.

---

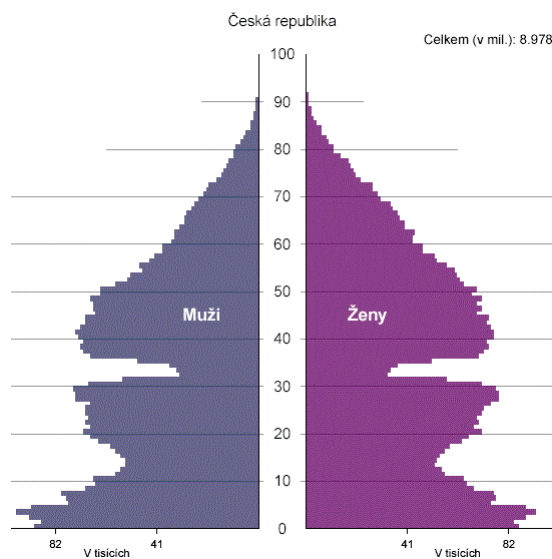
<sup>69</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>70</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>71</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

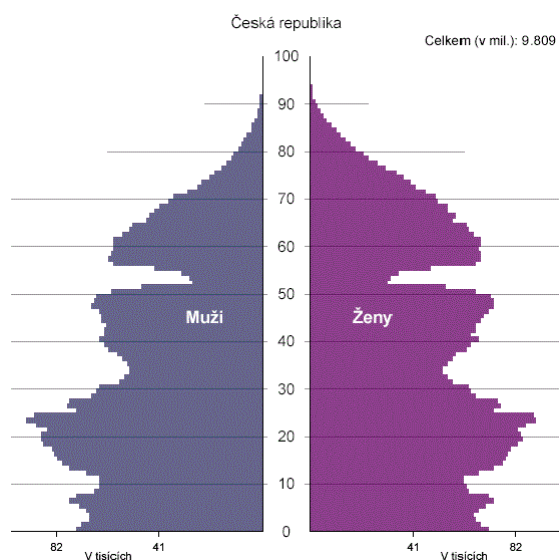
<sup>72</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>73</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.



**Obr. 1: Věková skladba obyvatelstva v roce 1950**

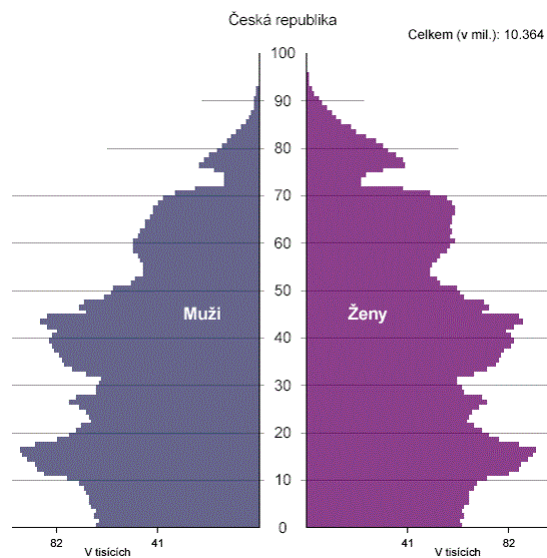
Zdroj: Úmrtnostní tabulky.czso.cz, 2012<sup>74</sup>



**Obr. 2: Věková skladba obyvatelstva v roce 1970**

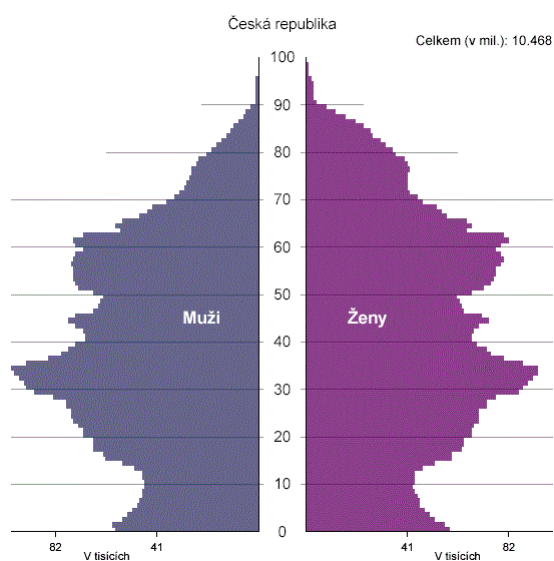
Zdroj: Úmrtnostní tabulky.czso.cz, 2012<sup>75</sup>

<sup>74</sup> ČSÚ. *Stromy života 1945 – 2008*. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-02-29]. Dostupný z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/stromy\\_zivota\\_1945\\_2008](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/stromy_zivota_1945_2008).



**Obr. 3: Věková skladba obyvatelstva v roce 1990**

Zdroj: Úmrtnostní tabulky.czso.cz, 2012<sup>76</sup>



**Obr. 4: Věková skladba obyvatelstva v roce 2008**

<sup>75</sup> ČSÚ. *Stromy života 1945 – 2008*. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-02-29]. Dostupný z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/stromy\\_zivota\\_1945\\_2008](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/stromy_zivota_1945_2008).

<sup>76</sup> ČSÚ. *Stromy života 1945 – 2008*. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-02-29]. Dostupný z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/stromy\\_zivota\\_1945\\_2008](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/stromy_zivota_1945_2008).

*Zdroj: Úmrtnostní tabulky.czso.cz, 2012<sup>77</sup>*

Na obr. 1 až 4 lze pozorovat, jak se počet obyvatelstva v různých věkových skupinách mění. Na těchto obrázcích je znázorněno, jaká věková skupina má početní zastoupení.

V příloze 1 je na obr. 8 až 11 znázorněna na stromech života predikce obyvatelstva do roku 2050.

---

<sup>77</sup> ČSÚ. *Stromy života 1945 – 2008*. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-02-29]. Dostupný z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/stromy\\_zivota\\_1945\\_2008](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/stromy_zivota_1945_2008).

## 1.7 Modelování úmrtnosti

Matematika životního pojištění v sobě zahrnuje nejen finanční matematiku, ale i modelování úmrtnosti, protože výplata pojistného závisí na úmrtí nebo dožití se určitého věku. Pravděpodobnostní nástroje umožňují vytvořit pravděpodobnostní model úmrtnosti, tzn., že odpoví na otázku např., s jakou pravděpodobností zemře 35letý muž před dožitím věku 50 apod. Odpovědi na tyto otázky zkombinované spolu s finančními výpočty představují výpočetní metodiku pro životní pojištění.<sup>78</sup>

Mezi intervalové charakteristiky úmrtnosti patří obecná míra úmrtnosti a specifické míry úmrtnosti.<sup>79</sup>

V obecné míře úmrtnosti se měří počet členů za časový interval  $\langle t_0, t_1 \rangle$ . V demografii se čas měří v zpravidla letech, proto se používá značení pro počet zemřelých (1.6) následující<sup>80</sup>:

$$M_{t_0}, \text{ když } t_1 = t_0 + 1. \quad (1.6)$$

Interval  $\langle t_0, t_1 \rangle$  odpovídá kalendářním létům, tudíž začíná o půlnoci 1. ledna a končí o půlnoci 31. prosince. Tedy značením  $M_{2010}$  se rozumí počet zemřelých v roce 2010. Dále se může blíže určit, o kterou populaci se jedná, zda jsou to muži či ženy (1.7). Toto bližší určení se zapisuje jako horní index<sup>81</sup>:

$$M_{2010}^{(\check{C}R)(m)} \text{ nebo } M_{2010}^{(\check{C}R)(\check{z})}, \quad (1.7)$$

---

<sup>78</sup> CIPRA, T. *Pojistná matematika – teorie a praxe*, 2. vyd. Praha: EKOPRESS, s. r. o., 2006, 411 s. ISBN 20-86929-11-6.

<sup>79</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>80</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>81</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.



Ukazatel počtu zemřelých není dobrou charakteristikou úmrtnosti, protože nezávisí na velikosti populace, tedy necharakterizuje „schopnost“ umírat. Během roku se populace mění, a proto musíme přepočítávat počet zemřelých podle velikosti populace (na jednoho, sto tisíc, deset tisíc jedinců). Při tomto přepočítání musíme brát v úvahu dobu, po kterou byli jedinci vystaveni riziku úmrtí, tedy dobu expozice (1.8), kterou vyjádříme vzorcem<sup>82</sup>:

$$\int_{t_0}^{t_1} S(t)dt, \quad (1.8)$$

$S(t)$  – velikost populace v časovém okamžiku  $t$ .

Pokud se tento vzorec použije v praktickém výpočtu, musí se sečíst individuální doby, po které členové v populaci setrvali. Proto je tento vzoreček v praxi bezcenný a činí se jednoduchý předpoklad, že úmrtí, narození, přistěhování a vystěhování jsou rozložena rovnoměrně v čase, dále pak každý z narozených, zemřelých, přistěhovaných a vystěhovaných prožije v populaci polovinu intervalu  $\langle t_0, t_1 \rangle$ . Dále je předpoklad časového intervalu 1 roku  $\langle t, t+1 \rangle$ , pak je doba expozice (1.9) vyjádřitelná následovně<sup>83</sup>:

$$S(t) + \frac{N_t - M_t + I_t - E_t}{2} = \frac{S(t) + (S(t) + N_t - M_t + I_t - E_t)}{2} = \frac{S(t) + S(t+1)}{2} = \bar{S}(t) \quad (1.9)$$

$N_t$  – počet narozených během roku  $t$ ,

$M_t$  – počet zemřelých během roku  $t$ ,

$I_t$  – počet přistěhovaných během roku  $t$ ,

$E_t$  – počet vystěhovaných během roku  $t$ ,

---

<sup>82</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>83</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

$\bar{S}(t)$  – střední stav v roce  $t$ .

Pokud budeme aplikovat předpoklad rovnoměrného výskytu úmrtí, narození, přestěhování a vystěhování během kalendářního roku, potom vyplývá z předchozího vzorce následující (1.10)<sup>84</sup>:

$$S(t) + \frac{N_t - M_t + I_t - E_t}{2} = S(t + \frac{1}{2}) = \bar{S}(t). \quad (1.10)$$

Nebo také by se tento vzorec (1.11) dal zapsat<sup>85</sup>:

$$\frac{S(t_0) + S(t_1)}{2} \cdot (t_1 - t_0) = {}_{t_1-t_0}S_{t_0} \cdot (t_1 - t_0). \quad (1.11)$$

Pokud bude doba expozice trvat jeden kalendářní rok, potom bude odhad expozice (1.12) následující<sup>86</sup>:

$$\bar{S}(t) = \frac{S(1.1.) + S(31.12.)}{2} \cdot 1 = S(1.7.) \cdot 1. \quad (1.12)$$

Výraz (1.12) je násoben 1, aby se zdůraznil jednoletý interval.<sup>87</sup>

Pokud se bude počet zemřelých dělit dobou expozice, tak vznikne přesnější míra úmrtnosti – obecná (hrubá) míra úmrtnosti (1.13) pro jednoletý interval<sup>88</sup>:

---

<sup>84</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>85</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>86</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>87</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>88</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

$$m_t = \frac{M_t}{S_t}. \quad (1.13)$$

Tato míra se uvádí obvykle v promilích, tedy na tisíc „člověkolet“. V obecné řeči se běžně setkáváme s nepřesným termínem „na tisíc osob“<sup>89</sup>.

Specifické míry úmrtnosti se konstruuji, protože v obecné míře úmrtnosti je několik nedostatků. Jedním z nejhlavnějšího nedostatku je, že obecná míra úmrtnosti předpokládá, že z hlediska úmrtnosti jsou všichni lidé stejní. To je v praxi nesmysl, protože schopnost zemřít se výrazně liší podle věku, pohlaví, profese a jiných charakteristik. Nejdůležitější rozdíly v úmrtnosti jsou podle věku a podle pohlaví. Specifické míry úmrtnosti jsou úmrtnosti počítané pro tyto kategorie.<sup>90</sup>

Specifické míry úmrtnosti podle věku a pohlaví (1.14) se určují jako podíl počtu zemřelých určité kategorie lomeno odpovídající střední stav<sup>91</sup>:

$$\frac{M_{t_1-t_0, x_1-x_0}^{(p)}}{\overline{S}_{t_0, x_0}^{(p)} \cdot (t_1 - t_0)} = {}_{t_1-t_0, x_1-x_0} m_{t_0, x_0}^{(p)}, \quad (1.14)$$

**x – věk**,  $x = 1, 2, \dots, \omega$  ( $\omega$  je nejvyšší celočíselný věk, kterého se nikdo nedožije),

Pravá strana rovnice se čte jako specifická úmrtnost osob pohlaví  $p$  ve věkovém intervalu  $<x_0; x_1)$  během časového intervalu  $<t_0; t_1)$ <sup>92</sup>.

---

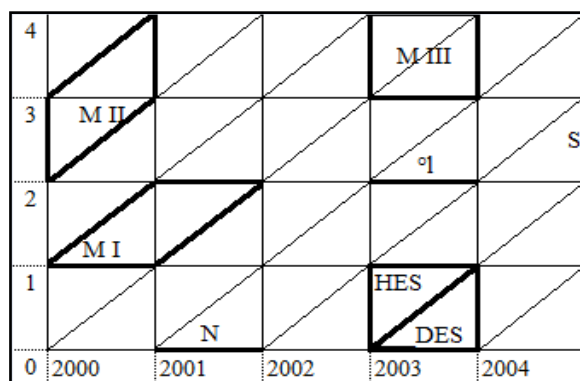
<sup>89</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>90</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>91</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>92</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

Specifická míra úmrtnosti se vyhlazuje „hladkou“ křivkou. Pro přesnější určení specifické míry v přesných letech se konstruuje demografická síť, která spadá pod bodovou charakteristiku úmrtí. Demografická síť je znázorněna na obr. 5.<sup>93</sup>



Obr. 5: Demografická síť

Zdroj: Životní pojištění – Vybraná řešení příkladů v MS Excel (Mužáková, 2009, s. 40)<sup>94</sup>

**$N$**  – počet živě narozených v roce 2001, mrtvě narozené se zde nezobrazují, protože jejich čára života nikde nezačíná,

**$S$**  – počet žijících dvouletých k 1. 1. 2005, kteří se narodili v roce 2002,

**$I^\circ$**  – počet dožívajících se přesného věku 2 let z generace, která se narodila v roce 2001 nebo také je lze označit jako počet dožívajících se přesného věku 2 let v roce 2003,

**$M I$**  – počet zemřelých ve věku dokončeného jednoho roku generace narozených v roce 1999,

**$M II$**  – počet zemřelých v roce 2000 z generace narozených v roce 1997,

<sup>93</sup> MUŽÁKOVÁ, K. Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>94</sup> MUŽÁKOVÁ, K. Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

***M III*** – počet zemřelých v roce 2003 ve věku dokončených 3 let z generací 1999 a 2000,

***HES*** – počet zemřelých nulaletých v roce 2003 z generace 2002,

***DES*** – počet zemřelých nulaletých v roce 2003 z generace 2003.

Demografická síť znázorňuje průběh lidského života a demografické jevy a to především úmrtí. Vychází z pravoúhlého systému souřadnic, na vodorovné ose je čas a na svislé, věk. Čtvercová síť je doplněna o úhlopříčky pod úhlem  $45^\circ$ . Pokud se doplní do obr. 5 rovnoběžné přímkou s přímkou pod úhlem  $45^\circ$ , vzniknou tzv. čáry života.<sup>95</sup>

---

<sup>95</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

## 1.8 Úmrtnostní tabulky

Úmrtnostní tabulky prezentují model úmrtnosti a patří k základním nástrojům pojistné matematiky. Pro výpočty v životním pojištění je základem život a umírání lidí. Okamžik, kdy nastane smrt je nejistý a neznámý. Náhodným jevem, který se pojišťuje, je smrt. Výpočty v životním pojištění jsou založeny na určitém modelu, který je platný pro velký soubor osob. V tomto modelu platí, že čím je člověk starší, tím je blíže smrti. Pojišťovny pracují s průměrnými hodnotami, jelikož při velkém množství pojištěných životů se odchylky od těchto průměrných hodnot v průběhu let navzájem vyrovnají, uplatňuje se zákon velkých čísel. Průměrné hodnoty se získávají demografickými metodami. Počty dožívajících se věku  $x$  ( $l_x$ ) se uvádějí ve tvaru posloupnosti (1.15)<sup>96</sup>:

$$l_0, l_1, l_2, \dots, l_x, \dots, l_\omega, \quad (1.15)$$

$l_x$  – počet osob ve věku  $x$ , které zůstali naživu ze souboru  $l_0$  současně narozených jedinců,

$l_\omega$  – žijící osoby ve věku  $\omega$ , ale i ve vyšším věku než věk  $\omega$ .

Posloupnost, kterou jsme definovali ve vzorci 1.15, udává řád ubývání populace jejím vymíráním, tzv. dekrementním řádu vymírání populace. Vylučuje se vstup nových jedinců v průběhu děje a jediným výstupem je smrt jedince. Proto zde platí  $l_0 \geq l_1 \geq l_2 \geq \dots \geq l_x \geq \dots \geq l_\omega$ . První člen posloupnosti, neboli kořen, se většinou udává v násobcích 1 000. V České republice se většinou volí násobky 10 000.<sup>97</sup>

---

<sup>96</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>97</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

Pojišťovny používají úplné úmrtnostní tabulky, které obsahují jednotlivé informace pro všechny celočíselné věky. Příklad úmrtnostních tabulek pro muže v České republice v roce 2010 uvádí Tab. 1.<sup>98</sup>

**Tab. 1: Úmrtnostní tabulky pro muže v České republice v roce 2010**

věk	$q_x$	$p_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$
0	0,00285619	0,99714381	100000	285,619	99757,556	7437200	74,372
1	0,00026165	0,99973835	99714,38	26,0904	99701,335	7337442	73,584597
2	0,00024882	0,99975118	99688,29	24,8045	99675,888	7237741	72,603725
3	0,00017559	0,99982441	99663,49	17,4999	99654,736	7138065	71,62167
4	0,00014987	0,99985013	99645,99	14,9338	99638,519	7038411	70,63416
5	9,9591E-05	0,99990041	99631,05	9,92231	99626,091	6938772	69,644673
6	8,3772E-05	0,99991623	99621,13	8,34548	99616,957	6839146	68,65156
7	7,132E-05	0,99992868	99612,78	7,1044	99609,232	6739529	67,657269
8	0,00010597	0,99989403	99605,68	10,5554	99600,402	6639920	66,66206
9	0,0001278	0,9998722	99595,12	12,7287	99588,76	6540319	65,66907
10	0,00014099	0,99985901	99582,4	14,0396	99575,376	6440731	64,6774
11	0,00013824	0,99986176	99568,36	13,764	99561,474	6341155	63,68645
12	0,0001393	0,9998607	99554,59	13,8676	99547,658	6241594	62,69519
13	0,00014291	0,99985709	99540,72	14,2258	99533,612	6142046	61,70385
14	0,00015051	0,99984949	99526,5	14,9797	99519,009	6042512	60,7126
15	0,00023093	0,99976907	99511,52	22,9803	99500,029	5942993	59,72166
16	0,00038958	0,99961042	99488,54	38,7591	99469,159	5843493	58,73534
17	0,00048663	0,99951337	99449,78	48,3954	99425,582	5744024	57,75804
18	0,00059554	0,99940446	99401,38	59,1977	99371,785	5644599	56,78592
19	0,00068272	0,99931728	99342,19	67,8234	99308,275	5545227	55,81946
20	0,00071747	0,99928253	99274,36	71,2267	99238,75	5445919	54,85725
21	0,00075081	0,99924919	99203,14	74,4822	99165,895	5346680	53,89628
22	0,00084342	0,99915658	99128,65	83,6066	99086,851	5247514	52,9364
23	0,000844	0,999156	99045,05	83,594	99003,251	5148427	51,98066
24	0,00083503	0,99916497	98961,45	82,6354	98920,136	5049424	51,02415
25	0,00083591	0,99916409	98878,82	82,6542	98837,491	4950504	50,06637
26	0,00084198	0,99915802	98796,16	83,1841	98754,572	4851666	49,10784
27	0,00084236	0,99915764	98712,98	83,1515	98671,404	4752912	48,1488
28	0,00083544	0,99916456	98629,83	82,3994	98588,629	4654240	47,18897
29	0,00083775	0,99916225	98547,43	82,5583	98506,15	4555652	46,22801
30	0,0008158	0,9991842	98464,87	80,3278	98424,707	4457145	45,26635
31	0,00084478	0,99915522	98384,54	83,1134	98342,986	4358721	44,3029
32	0,00088481	0,99911519	98301,43	86,9783	98257,94	4260378	43,33994
33	0,00101776	0,99898224	98214,45	99,9589	98164,472	4162120	42,37788
34	0,00108276	0,99891724	98114,49	106,234	98061,375	4063955	41,42054
35	0,00112535	0,99887465	98008,26	110,294	97953,111	3965894	40,4649

<sup>98</sup> CIPRA, T. *Pojistná matematika – teorie a praxe*, 2. vyd. Praha: EKOPRESS, s. r. o., 2006, 411 s. ISBN 80-86929-11-6.

36	0,00117804	0,99882196	97897,96	115,328	97840,3	3867941	39,50992
37	0,0013108	0,9986892	97782,64	128,174	97718,549	3770101	38,55593
38	0,00150396	0,99849604	97654,46	146,869	97581,028	3672382	37,60588
39	0,00175802	0,99824198	97507,59	171,42	97421,884	3574801	36,66177
40	0,00194425	0,99805575	97336,17	189,246	97241,551	3477379	35,72546
41	0,00209952	0,99790048	97146,93	203,962	97044,947	3380138	34,79408
42	0,00226967	0,99773033	96942,97	220,029	96832,952	3283093	33,86623
43	0,00257646	0,99742354	96722,94	249,203	96598,336	3186260	32,94213
44	0,00281854	0,99718146	96473,73	271,915	96337,777	3089661	32,02593
45	0,0030828	0,9969172	96201,82	296,571	96053,533	2993324	31,11504
46	0,00346542	0,99653458	95905,25	332,352	95739,072	2897270	30,20971
47	0,00375643	0,99624357	95572,9	359,013	95393,389	2801531	29,31303
48	0,00399656	0,99600344	95213,88	380,528	95023,618	2706138	28,42167
49	0,00444752	0,99555248	94833,35	421,773	94622,467	2611114	27,53371
50	0,00507179	0,99492821	94411,58	478,836	94172,163	2516491	26,65448
51	0,00583422	0,99416578	93932,75	548,024	93658,733	2422319	25,78781
52	0,00702446	0,99297554	93384,72	655,977	93056,732	2328661	24,93621
53	0,00796799	0,99203201	92728,74	738,862	92359,313	2235604	24,10907
54	0,00871739	0,99128261	91989,88	801,911	91588,926	2143245	23,2987
55	0,00976563	0,99023437	91187,97	890,508	90742,717	2051656	22,49919
56	0,01062603	0,98937397	90297,46	959,504	89817,711	1960913	21,71615
57	0,01148833	0,98851167	89337,96	1026,34	88824,787	1871095	20,94401
58	0,01244063	0,98755937	88311,62	1098,65	87762,289	1782270	20,18161
59	0,01333331	0,98666669	87212,96	1162,84	86631,544	1694508	19,42954
60	0,01492638	0,98507362	86050,13	1284,42	85407,917	1607877	18,68535
61	0,01670535	0,98329465	84765,71	1416,04	84057,689	1522469	17,9609
62	0,01865035	0,98134965	83349,67	1554,5	82572,418	1438411	17,25755
63	0,02044998	0,97955002	81795,17	1672,71	80958,813	1355839	16,57602
64	0,02196575	0,97803425	80122,46	1759,95	79242,483	1274880	15,91164
65	0,02380366	0,97619634	78362,51	1865,31	77429,851	1195637	15,25777
66	0,02527032	0,97472968	76497,19	1933,11	75530,639	1118207	14,61763
67	0,02640059	0,97359941	74564,08	1968,54	73579,817	1042677	13,98363
68	0,02883066	0,97116934	72595,55	2092,98	71549,061	969096,9	13,34926
69	0,03018391	0,96981609	70502,57	2128,04	69438,55	897547,9	12,73071
70	0,03219583	0,96780417	68374,53	2201,38	67273,841	828109,3	12,11137
71	0,0346881	0,9653119	66173,15	2295,42	65025,443	760835,5	11,49765
72	0,03760697	0,96239303	63877,73	2402,25	62676,608	695810,1	10,89284
73	0,04099787	0,95900213	61475,48	2520,36	60215,303	633133,4	10,29896
74	0,04602016	0,95397984	58955,12	2713,12	57598,559	572918,1	9,717869
75	0,05027817	0,94972183	56242	2827,74	54828,125	515319,6	9,162541
76	0,05527421	0,94472579	53414,25	2952,43	51938,037	460491,5	8,621135
77	0,06058405	0,93941595	50461,82	3057,18	48933,231	408553,4	8,096288
78	0,06687665	0,93312335	47404,64	3170,26	45819,509	359620,2	7,586181
79	0,07384471	0,92615529	44234,38	3266,47	42601,139	313800,7	7,094045
80	0,08173333	0,91826667	40967,9	3348,44	39293,68	271199,5	6,619805
81	0,0907611	0,9092389	37619,46	3414,38	35912,267	231905,9	6,164519
82	0,10062152	0,89937848	34205,08	3441,77	32484,192	195993,6	5,729957
83	0,11157679	0,88842321	30763,31	3432,47	29047,073	163509,4	5,315079
84	0,12386752	0,87613248	27330,84	3385,4	25638,136	134462,3	4,919803



85	0,13754796	0,86245204	23945,43	3293,65	22298,612	108824,2	4,544674
86	0,152746	0,847254	20651,79	3154,48	19074,55	86525,58	4,189738
87	0,16959334	0,83040666	17497,31	2967,43	16013,597	67451,03	3,854937
88	0,18822317	0,81177683	14529,88	2734,86	13162,453	51437,44	3,540113
89	0,20876705	0,79123295	11795,02	2462,41	10563,817	38274,98	3,245011
90	0,23135078	0,76864922	9332,61	2159,11	8253,0571	27711,17	2,969283
91	0,25608922	0,74391078	7173,504	1837,06	6254,9752	19458,11	2,712497
92	0,28307986	0,71692014	5336,447	1510,64	4581,1264	13203,13	2,474143
93	0,31239509	0,68760491	3825,806	1195,16	3228,2246	8622,007	2,253645
94	0,34407314	0,65592686	2630,643	905,134	2178,0763	5393,783	2,050367
95	0,37810782	0,62189218	1725,509	652,429	1399,2952	3215,706	1,863627
96	0,4144373	0,5855627	1073,081	444,725	850,71848	1816,411	1,692707
97	0,45293231	0,54706769	628,3561	284,603	486,05472	965,6927	1,536856
98	0,4933847	0,5066153	343,7533	169,603	258,95201	479,638	1,395297
99	0,53549724	0,46450276	174,1507	93,2572	127,52209	220,686	1,267213
100	0,57887619	0,42112381	80,89348	46,8273	57,479823	93,16389	1,151686
101	0,62302831	0,37697169	34,06617	21,2242	23,454075	35,68407	1,047493
102	0,6673643	0,3326357	12,84198	8,57028	8,5568415	12,22999	0,952345
103	0,711121081	0,28878919	4,271701	3,03808	2,7526613	3,673149	0,85988
104	0,75383243	0,24616757	1,233621	0,92994	0,7686494	0,920488	0,746168

Zdroj: Úmrtnostní tabulky z czso.cz, 2012<sup>99</sup>

**$q_x$  – pravděpodobnost úmrtí**, pravděpodobnost, že jedinec v přesném věku  $x$  let zemře před dosažením věku  $x + 1$ , tj. v daném období,

**$p_x$  – pravděpodobnost dožití**, pravděpodobnost, že jedinec v přesném věku  $x$  se dožije věku  $x + 1$ ,

**$l_x$  – počet dožívajících**, hypotetický počet osob, které se dožijí věku  $x$  let ze 100 000 živě narozených ( $l_0$  je kořen tabulky),

**$d_x$  – tabulkový počet zemřelých**, hypotetický počet zemřelých osob v dokončeném věku  $x$ ,

**$L_x$  – tabulkový počet žijících**, hypotetický průměrný počet žijících v dokončeném věku  $x$  let,

<sup>99</sup> ČSÚ. *Úmrtnostní tabulky v České republice od roku 1920* [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-06]. Dostupný z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni\\_tabulky](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky).

$T_x$  – počet let života, které má tabulková generace v daném věku před sebou, pomocný ukazatel,

$e_x$  – střední délka života nebo také naděje na dožití, průměrný počet let, který průměrná  $x$ letá osoba má naději prožít<sup>100</sup>.

---

<sup>100</sup> ČSÚ. *Úmrtnostní tabulka - Metodika* [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-11]. Dostupný z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni\\_tabulky\\_metodika](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky_metodika).

### 1.8.1 Pravděpodobnost úmrtí a dožití

Pro výpočet jednotlivých funkcí uváděných v úmrtnostní tabulce jsou nejdůležitější pravděpodobnosti úmrtí ve věku  $x = q_x$  a pravděpodobnost dožití se věku  $x$  značené jako  $p_x$ . Pravděpodobnosti  $p_x$  a  $q_x$  se počítají z úmrtnostních dat. Obr. 6 znázorňuje průběh  $q_x$  a  $p_x$  pro muže v České republice v roce 2010 podle Tab.1.<sup>101</sup>

Pravděpodobnost úmrtí ve věku 0 pro věk nula (1.14) se označuje pojmem kojenecká úmrtnost<sup>102</sup> a lze ji odvodit ze vzorců pro pravděpodobnost dožití se věku 0<sup>103</sup>:

$$p_0 = \frac{l_1}{l_0} = \frac{N - M_0}{N} = 1 - \frac{M_0}{N} = 1 - q_0 \Rightarrow q_0 = 1 - p_0, \quad (1.14)$$

$N$  – počet narozených jedinců,

$M_0$  – počet zemřelých ve věku 0.

Pravděpodobnost úmrtí ve věku  $x$  (1.15) má vztah v úmrtnostní tabulce následující<sup>104</sup>:

$$q_x = 1 - p_x = 1 - \frac{l_{x+1}}{l_x} = \frac{d_x}{l_x}. \quad (1.15)$$

Pravděpodobnost, že osoba ve věku  $x$  zemře před dosažením věku  $x + n$  (1.16)<sup>105</sup>:

---

<sup>101</sup> CIPRA, T. *Pojistná matematika – teorie a praxe*, 2. vyd. Praha: EKOPRESS, s. r. o., 2006, 411 s. ISBN 80-86929-11-6.

<sup>102</sup> kojenecká úmrtnost vyjadřuje úmrtnost v prvním roce života dítěte

<sup>103</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>104</sup> CIPRA, T. *Pojistná matematika – teorie a praxe*, 2. vyd. Praha: EKOPRESS, s. r. o., 2006, 411 s. ISBN 80-86929-11-6.

<sup>105</sup> CIPRA, T. *Pojistná matematika – teorie a praxe*, 2. vyd. Praha: EKOPRESS, s. r. o., 2006, 411 s. ISBN 80-86929-11-6.

$${}_nq_x = 1 - {}_np_x = \frac{l_x - l_{x+n}}{l_x}. \quad (1.16)$$

Pravděpodobnost dožití se věku  $x$  je pravděpodobnost toho, že se jedinec ve věku  $x$  dožije věku  $x + 1$ . Pro výpočet  $p_0$  se používá vztahu (1.14). Pro výpočet  $p_x$  se využívá vztahu (1.17)<sup>106</sup>:

$$p_x = 1 - q_x. \quad (1.17)$$

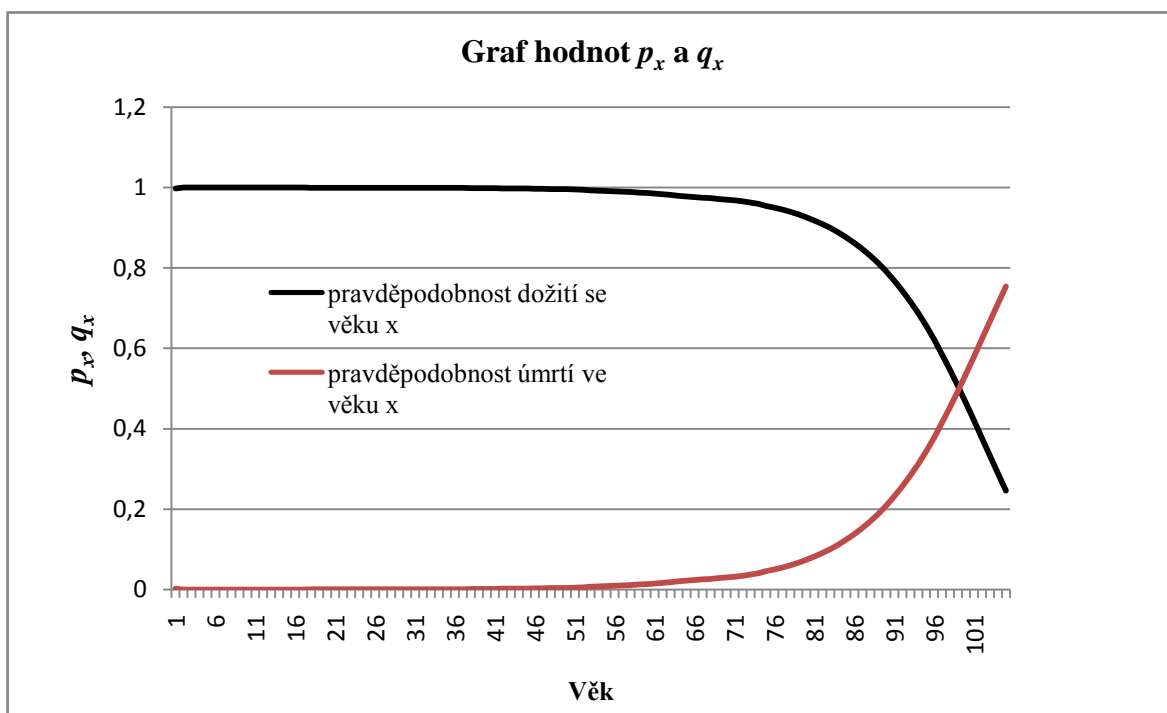
Vzorec pro výpočet pravděpodobnosti dožití z věku  $x$  do věku  $x + n$  (1.18) je následující<sup>107</sup>:

$${}_np_x = \frac{l_{x+n}}{l_x}. \quad (1.18)$$

---

<sup>106</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>107</sup> CIPRA, T. *Pojistná matematika – teorie a praxe*, 2. vyd. Praha: EKOPRESS, s. r. o., 2006, 411 s. ISBN 80-86929-11-6



Obr. 6: Graf hodnot  $p_x$  a  $q_x$  pro muže v České republice roce 2010

Zdroj: vlastní zpracování z [czso.cz](http://czso.cz)<sup>108</sup>

Na Obr. 8 je názorně předvedeno, jak s rostoucím věkem pravděpodobnost úmrtí roste a pravděpodobnost dožití naopak s rostoucím věkem klesá.

<sup>108</sup> ČSÚ. Úmrtnostní tabulky v České republice od roku 1920. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-06]. Dostupný z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni\\_tabulky](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky).

## 1.8.2 Počet dožívajících a zemřelých

Z pravděpodobnosti dožití a úmrtí se konstruují další funkce úmrtnostní tabulky, jedná se především o počet dožívajících se věku  $x$ , které se označují jako  $l_x$ . V běžném životě se  $l_x$  definuje jako počet jedinců dožívajících se věku  $x$ . Pokud je  $l_0$  počet jedinců ve věku 0, potom je počet jedinců, kteří přežijí do věku  $x$  náhodná veličina s binomickým rozdělením  $Bi(l_0, {}_x p_0)$ . Střední hodnota (1.19) je tedy<sup>109</sup>:

$$l_0 \cdot {}_x p_0 = l_x. \quad (1.19)$$

Při výpočtu se používá vztah (1.20)<sup>110</sup>:

$$l_{x+n} = l_x \cdot {}_n p_x. \quad (1.20)$$

Další funkce v úmrtnostní tabulce je počet zemřelých ve věku  $x$ , který se označuje jako  $d_x$  (1.21) a jeho vzorec vypadá následovně<sup>111</sup>:

$$d_x = l_x - l_{x+1}. \quad (1.21)$$

Interpretace  $d_x$  je následující. Je to střední stav jedinců, kteří při daném stavu  $l_0$  zemřou ve věku  $x$ .<sup>112</sup>

Na obr. 8 je znázorněn graf hodnot  $l_x$  a  $d_x$  pro muže v České republice v roce 2010.

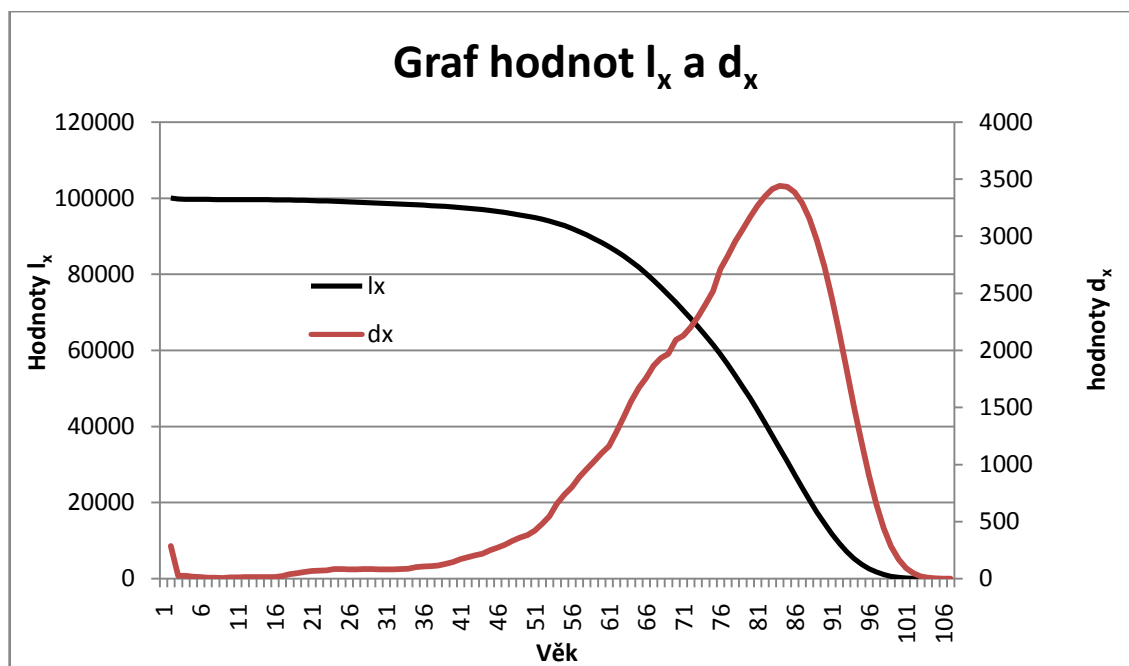
---

<sup>109</sup> CIPRA, T. *Pojistná matematika – teorie a praxe*, 2. vyd. Praha: EKOPRESS, s. r. o., 2006, 411 s. ISBN 80-86929-11-6.

<sup>110</sup> CIPRA, T. *Pojistná matematika – teorie a praxe*, 2. vyd. Praha: EKOPRESS, s. r. o., 2006, 411 s. ISBN 80-86929-11-6.

<sup>111</sup> CIPRA, T. *Pojistná matematika – teorie a praxe*, 2. vyd. Praha: EKOPRESS, s. r. o., 2006, 411 s. ISBN 80-86929-11-6.

<sup>112</sup> CIPRA, T. *Pojistná matematika – teorie a praxe*, 2. vyd. Praha: EKOPRESS, s. r. o., 2006, 411 s. ISBN 80-86929-11-6.



**Obr. 7: Graf hodnot  $l_x$  a  $d_x$  pro muže v České republice v roce 2010**

Zdroj: vlastní zpracování z [czso.cz](http://czso.cz)<sup>113</sup>

Na obr. 8 je graf  $l_x$  a  $d_x$ . Na grafu je znázorněno, jak s rostoucím věkem klesá počet dožívajících se osob. Hodnota  $d_x$  pro změnu poukazuje na množství zemřelých osob v jednotlivých letech  $x$ .

<sup>113</sup> ČSÚ. Úmrtnostní tabulky v České republice od roku 1920 [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-06]. Dostupný z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni\\_tabulky](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky).

### 1.8.3 Další funkce v úmrtnostní tabulce

Počet prožitých let jedinci ve věku  $x$  se značí jako  $L_x$ , což je celkový počet „člověkoroků“, které prožije ve věku  $x$  celkem  $l_x$  osob. Kromě hodnoty  $L_0$  se používá aproximace (1.22)<sup>114</sup>:

$$L_x = l_{x+1} + \frac{1}{2}d_x = \frac{l_x + l_{x+1}}{2} . \quad (1.22)$$

Počet zbylých let života jedinců ve věku  $x$  se značí jako  $T_x$  (1.23), což je střední počet „člověkoroků“, které prožije do konce svého života ještě celkem  $l_x$  osob.  $T_0$  je délka života právě narozeného jedince.<sup>115</sup>

$$T_x = L_x + L_{x+1} + \dots + L_{\omega} . \quad (1.23)$$

Pomocí  $T_x$  se vypočítává další funkce a to střední délka života ve věku  $x$  (1.24)<sup>116</sup>:

$${}^{\circ}e_x = \frac{T_x}{l_x} . \quad (1.24)$$

---

<sup>114</sup> CIPRA, T. *Pojistná matematika – teorie a praxe*, 2. vyd. Praha: EKOPRESS, s. r. o., 2006, 411 s. ISBN 80-86929-11-6.

<sup>115</sup> CIPRA, T. *Pojistná matematika – teorie a praxe*, 2. vyd. Praha: EKOPRESS, s. r. o., 2006, 411 s. ISBN 80-86929-11-6.

<sup>116</sup> CIPRA, T. *Pojistná matematika – teorie a praxe*, 2. vyd. Praha: EKOPRESS, s. r. o., 2006, 411 s. ISBN 80-86929-11-6.



## 2. Porovnání pojistného životního pojištění

Analytická část je zaměřena na vypočítání a porovnání jednorázového brutto pojistného v životním pojištění. V této práci se použijí tyto produkty životních pojišťoven: trvalé pojištění pro případ smrti, dočasné pojištění pro případ smrti, pojištění pro případ dožití, smíšené pojištění. V této práci je počítáno pouze s těmito druhy pojištění, jelikož u investičního životního pojištění je pojistná částka vázána na výnosech investičních fondů, kdežto u kapitálových pojištění se pojišťovna zavazuje ve smlouvě k výplatě konkrétní částky při výplatě pojistného plnění.

Při výpočtu pojistného životního pojištění se vychází z úmrtnostních tabulek. V této práci se počítá pojistné v roce 1970, 1990 a 2010. Úmrtnostní tabulky mužů a žen v České republice pro tyto léta se nachází na stránkách ČSÚ. Tab. 2 je úmrtnostní tabulka pro muže v roce 1970, tab. 3 pro ženy v roce 1970, tab. 4 pro muže v roce 1990, tab. 5 pro ženy v roce 1990, tab. 6 pro muže v roce 2010 a tab. 7 pro ženy v roce 2010. V těchto úmrtnostních tabulkách jsou již spočítána i komutační čísla.

Pojistně-technické vzorce v pojištění osob v sobě zahrnují údaje z úmrtnostních tabulek spolu s úrokovým počtem. Proto se pro zjednodušení a zpřehlednění používají komutační čísla, která vznikají diskontováním hodnot z úmrtnostních tabulek. Existují tři druhy komutačních čísel a to komutační čísla nultého řádu, komutační čísla prvního řádu a komutační čísla druhého řádu.<sup>117</sup>

Komutační čísla nultého řádu se řadí diskontovaný počet dožívajících se věku  $x$  (2.1)<sup>118</sup>:

$$D_x = l_x \cdot v^x, \quad (2.1)$$

---

<sup>117</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>118</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

Ve vzorci (2.1) je  $v^x$ , což je odúročitel, tak jak je definovaný ve finanční matematice,  $v^n = v^x$ . Odúročitel je obrácená hodnota úročitele a počítá se podle vztahu (2.2)<sup>119</sup>:

$$v^n = \frac{1}{(1+i)^n}. \quad (2.2)$$

kde  $n$  je počet úrokovacích období.

a diskontovaný počet zemřelých ve věku  $x$  (2.3)<sup>120</sup>:

$$C_x = d_x \cdot v^{x+1}. \quad (2.3)$$

Komutační čísla prvního řádu se řadí kumulovaný počet dožívajících se věku  $x$  (2.4)<sup>121</sup>:

$$N_x = \sum_{j=0}^{\omega-x} D_{x+j} = D_x + D_{x+1} + \dots + D_{\omega}, \quad (2.4)$$

a kumulovaný počet zemřelých ve věku  $x$  (2.5)<sup>122</sup>:

$$M_x = \sum_{j=0}^{\omega-x} C_{x+j} = C_x + C_{x+1} + \dots + C_{\omega}. \quad (2.5)$$

Komutační čísla druhého řádu (2.6 a 2.7) se používají u pojistných produktů s proměnným pojistným plněním<sup>123</sup>:

---

<sup>119</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>120</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>121</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>122</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>123</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

$$S_x = \sum_{j=0}^{\omega-x} N_{x+j} = N_x + N_{x+1} + \dots + N_{\omega}, \quad (2.6)$$

$$R_x = \sum_{j=0}^{\omega-x} M_{x+j} = M_x + M_{x+1} + \dots + M_{\omega}. \quad (2.7)$$

Tab. 2: Úmrtnostní tabulka pro muže v České republice pro rok 1970

věk	$q_x$	$p_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	komutační čísla nultého řádu		komutační čísla prvního řádu		komutační čísla druhého řádu		odúročitel	
								$D_x$	$C_x$	$N_x$	$M_x$	$S_x$	$R_x$	$v^n=v^x$	$v^{n+1}=v^{x+1}$
0	0,02258	0,9774	100000	2258	97922	6613055	66,13	100000	2203,225974	3200743,91	21933,075	81927362	1202515,57	1,0000	0,9756
1	0,00133	0,9987	97742	130	97677	6515133	66,66	95357,74964	123,9688236	3100743,91	19729,850	78726618	1180582,49	0,9756	0,9518
2	0,00083	0,9992	97611	81	97571	6417456	65,74	92907,98204	75,25164656	3005386,16	19605,881	75625874	1160852,64	0,9518	0,9286
3	0,00079	0,9992	97530	77	97492	6319885	64,80	90566,68205	69,82041406	2912478,17	19530,629	72620488	1141246,76	0,9286	0,906
4	0,00059	0,9994	97453	58	97425	6222393	63,85	88287,91817	50,91264529	2821911,49	19460,809	69708010	1121716,13	0,9060	0,8839
5	0,00057	0,9994	97396	55	97368	6124969	62,89	86083,64167	47,68486855	2733623,57	19409,896	66886098	1102255,32	0,8839	0,8623
6	0,00051	0,9995	97340	49	97316	6027601	61,92	83936,35578	41,44393312	2647539,93	19362,211	64152475	1082845,43	0,8623	0,8413
7	0,00047	0,9995	97291	46	97268	5930285	60,95	81847,68366	37,82443503	2563603,58	19320,767	61504935	1063483,22	0,8413	0,8207
8	0,00047	0,9995	97245	46	97222	5833017	59,98	79813,57426	36,57777503	2481755,89	19282,943	58941331	1044162,45	0,8207	0,8007
9	0,00045	0,9996	97199	43	97178	5735795	59,01	77830,32394	33,95029651	2401942,32	19246,365	56459575	1024879,51	0,8007	0,7812
10	0,00046	0,9995	97156	45	97134	5638617	58,04	75898,07306	34,0776058	2324111,99	19212,415	54057633	1005633,14	0,7812	0,7621
11	0,00043	0,9996	97111	42	97090	5541483	57,06	74012,82294	31,04126412	2248213,92	19178,337	51733521	986420,725	0,7621	0,7436
12	0,00044	0,9996	97069	43	97048	5444393	56,09	72176,59087	31,31645399	2174201,1	19147,296	49485307	967242,388	0,7436	0,7254
13	0,00045	0,9996	97026	44	97004	5347345	55,11	70384,86976	30,8943208	2102024,51	19115,979	47311106	948095,093	0,7254	0,7077
14	0,00055	0,9994	96983	53	96956	5250340	54,14	68637,2713	36,83580818	2031639,64	19085,085	45209081	928979,113	0,7077	0,6905
15	0,00070	0,9993	96929	68	96895	5153384	53,17	66926,35571	45,96866943	1963002,37	19048,249	43177442	909894,028	0,6905	0,6736
16	0,00101	0,9990	96861	97	96812	5056489	52,20	65248,0369	64,03969226	1896076,01	19002,281	41214439	890845,779	0,6736	0,6572
17	0,00126	0,9987	96764	121	96703	4959677	51,26	63592,58167	77,89561703	1830827,97	18938,241	39318363	871843,498	0,6572	0,6412
18	0,00161	0,9984	96642	155	96564	4862974	50,32	61963,64748	97,2525052	1767235,39	18860,345	37487536	852905,258	0,6412	0,6255
19	0,00176	0,9982	96487	170	96402	4766410	49,40	60355,0865	103,6382262	1705271,74	18763,093	35720300	834044,912	0,6255	0,6103
20	0,00178	0,9982	96317	172	96231	4670008	48,49	58779,37299	102,2703427	1644916,66	18659,455	34015028	815281,820	0,6103	0,5954
21	0,00170	0,9983	96145	164	96063	4573777	47,57	57243,4594	94,99344169	1586137,28	18557,184	32370112	796622,365	0,5954	0,5809
22	0,00171	0,9983	95982	164	95899	4477714	46,65	55752,28403	93,05977036	1528893,83	18462,191	30783974	778065,181	0,5809	0,5667
23	0,00172	0,9983	95817	165	95735	4381814	45,73	54299,41245	91,31576501	1473141,54	18369,131	29255081	759602,990	0,5667	0,5529

24	0,00180	0,9982	95652	173	95566	4286079	44,81	52883,72077	93,11551088	1418842,13	18277,815	27781939	741233,859	0,5529	0,5394
25	0,00181	0,9982	95480	173	95393	4190514	43,89	51500,75841	91,1605856	1365958,41	18184,700	26363097	722956,044	0,5394	0,5262
26	0,00176	0,9982	95306	168	95222	4095121	42,97	50153,48177	86,23187383	1314457,65	18093,539	24997139	704771,344	0,5262	0,5134
27	0,00171	0,9983	95138	162	95057	3999898	42,04	48843,99424	81,2614194	1264304,17	18007,307	23682681	686677,805	0,5134	0,5009
28	0,00172	0,9983	94976	163	94895	3904841	41,11	47571,41589	79,74271398	1215460,17	17926,046	22418377	668670,498	0,5009	0,4887
29	0,00179	0,9982	94813	169	94728	3809947	40,18	46331,39474	80,72480404	1167888,76	17846,303	21202917	650744,452	0,4887	0,4767
30	0,00193	0,9981	94644	183	94552	3715218	39,25	45120,63592	85,15720409	1121557,36	17765,578	20035028	632898,149	0,4767	0,4651
31	0,00213	0,9979	94460	201	94360	3620666	38,33	43934,9754	91,20707887	1076436,73	17680,421	18913470	615132,571	0,4651	0,4538
32	0,00228	0,9977	94259	215	94152	3526306	37,41	42772,18355	95,13719023	1032501,75	17589,214	17837034	597452,150	0,4538	0,4427
33	0,00229	0,9977	94045	215	93937	3432154	36,49	41633,82237	92,89795703	989729,568	17494,077	16804532	579862,936	0,4427	0,4319
34	0,00235	0,9976	93830	221	93719	3338217	35,58	40525,46533	92,99706893	948095,746	17401,179	15814802	562368,859	0,4319	0,4214
35	0,00242	0,9976	93609	227	93495	3244498	34,66	39444,04228	93,31088669	907570,281	17308,182	14866707	544967,680	0,4214	0,4111
36	0,00262	0,9974	93382	245	93259	3151003	33,74	38388,68158	98,19244306	868126,238	17214,871	13959136	527659,498	0,4111	0,4011
37	0,00285	0,9972	93137	265	93004	3057743	32,83	37354,17983	103,7678249	829737,557	17116,678	13091010	510444,628	0,4011	0,3913
38	0,00301	0,9970	92872	279	92732	2964739	31,92	36339,33445	106,6590531	792383,377	17012,911	12261273	493327,949	0,3913	0,3817
39	0,00314	0,9969	92592	291	92447	2872007	31,02	35346,35017	108,3425105	756044,042	16906,252	11468889	476315,039	0,3817	0,3724
40	0,00344	0,9966	92301	317	92143	2779560	30,11	34375,90156	115,3353322	720697,692	16797,909	10712845	459408,787	0,3724	0,3633
41	0,00378	0,9962	91984	347	91810	2687417	29,22	33422,1296	123,1465743	686321,791	16682,574	9992147,4	442610,878	0,3633	0,3545
42	0,00417	0,9958	91637	382	91446	2595607	28,32	32483,80913	132,1987787	652899,661	16559,427	9305825,6	425928,304	0,3545	0,3458
43	0,00458	0,9954	91254	418	91046	2504161	27,44	31559,32233	140,9362264	620415,852	16427,228	8652926	409368,877	0,3458	0,3374
44	0,00512	0,9949	90837	465	90604	2413116	26,57	30648,64653	153,0208985	588856,53	16286,292	8032510,1	392941,649	0,3374	0,3292
45	0,00569	0,9943	90372	514	90115	2322511	25,70	29748,09767	165,0111912	558207,883	16133,271	7443653,6	376655,356	0,3292	0,3211
46	0,00637	0,9936	89858	573	89572	2232397	24,84	28857,52312	179,39724	528459,785	15968,260	6885445,7	360522,085	0,3211	0,3133
47	0,00692	0,9931	89285	618	88977	2142825	24,00	27974,28385	188,7800959	499602,262	15788,863	6356985,9	344553,825	0,3133	0,3057
48	0,00801	0,9920	88668	710	88313	2053848	23,16	27103,20415	211,6847518	471627,978	15600,083	5857383,7	328764,962	0,3057	0,2982
49	0,00882	0,9912	87958	775	87570	1965535	22,35	26230,46564	225,5941183	444524,774	15388,398	5385755,7	313164,880	0,2982	0,2909
50	0,00974	0,9903	87183	849	86758	1877965	21,54	25365,10407	240,9230362	418294,309	15162,804	4941230,9	297776,482	0,2909	0,2838
51	0,01078	0,9892	86334	931	85868	1791207	20,75	24505,5200	257,7448063	392929,205	14921,881	4522936,6	282613,678	0,2838	0,2769
52	0,01146	0,9885	85403	978	84914	1705338	19,97	23650,07954	264,355433	368423,685	14664,136	4130007,4	267691,797	0,2769	0,2702

53	0,01211	0,9879	84425	1023	83913	1620424	19,19	22808,8929	269,5304907	344773,605	14399,781	3761583,7	253027,661	0,2702	0,2636
54	0,01352	0,9865	83402	1127	82838	1536511	18,42	21983,04795	289,9038883	321964,712	14130,250	3416810,1	238627,880	0,2636	0,2572
55	0,01456	0,9854	82275	1198	81676	1453673	17,67	21156,97216	300,5537713	299981,664	13840,346	3094845,4	224497,630	0,2572	0,2509
56	0,01616	0,9838	81077	1310	80422	1371997	16,92	20340,39468	320,6302458	278824,692	13539,792	2794863,7	210657,284	0,2509	0,2448
57	0,01805	0,9819	79767	1440	79047	1291575	16,19	19523,65724	343,8218231	258484,297	13219,162	2516039	197117,492	0,2448	0,2388
58	0,02001	0,9800	78327	1567	77543	1212529	15,48	18703,64866	365,1212174	238960,64	12875,340	2257554,7	183898,329	0,2388	0,233
59	0,02215	0,9778	76760	1700	75909	1134985	14,79	17882,34089	386,4409504	220256,992	12510,219	2018594,1	171022,989	0,2330	0,2273
60	0,02487	0,9751	75059	1867	74126	1059076	14,11	17059,74528	414,0004294	202374,651	12123,778	1798337,1	158512,770	0,2273	0,2217
61	0,02792	0,9721	73192	2044	72170	984950	13,46	16229,6535	442,1535496	185314,905	11709,778	1595962,5	146388,992	0,2217	0,2163
62	0,03073	0,9693	71148	2187	70055	912780	12,83	15391,65475	461,5071206	169085,252	11267,624	1410647,6	134679,214	0,2163	0,2111
63	0,03384	0,9662	68962	2334	67795	842725	12,22	14554,741	480,534	153693,597	10806,117	1241562,3	123411,590	0,2111	0,2059
64	0,03747	0,9625	66628	2497	65380	774930	11,63	13719,214	501,514	139138,856	10325,583	1087868,7	112605,473	0,2059	0,2009
65	0,04149	0,9585	64131	2661	62801	709550	11,06	12883,085	521,499	125419,642	9824,069	948729,85	102279,889	0,2009	0,196
66	0,04613	0,9539	61471	2836	60053	646749	10,52	12047,364	542,167	112536,557	9302,570	823310,21	92455,8201	0,1960	0,1912
67	0,05046	0,9495	58635	2959	57156	586696	10,01	11211,359	551,906	100489,193	8760,403	710773,65	83153,2504	0,1912	0,1865
68	0,05566	0,9443	55676	3099	54127	529541	9,51	10386,005	563,965	89277,8341	8208,497	610284,46	74392,8474	0,1865	0,182
69	0,06081	0,9392	52578	3197	50979	475414	9,04	9568,723	567,643	78891,8291	7644,532	521006,62	66184,3505	0,1820	0,1776
70	0,06628	0,9337	49381	3273	47744	424435	8,60	8767,697	566,918	69323,1061	7076,889	442114,79	58539,8184	0,1776	0,1732
71	0,07190	0,9281	46108	3315	44450	376690	8,17	7986,933	560,239	60555,4094	6509,971	372791,69	51462,9292	0,1732	0,169
72	0,07622	0,9238	42793	3262	41162	332240	7,76	7231,890	537,772	52568,4767	5949,732	312236,28	44952,9578	0,1690	0,1649
73	0,08239	0,9176	39531	3257	37903	291078	7,36	6517,730	523,898	45336,5864	5411,960	259667,8	39003,2254	0,1649	0,1609
74	0,08957	0,9104	36274	3249	34650	253176	6,98	5834,864	509,886	38818,8561	4888,062	214331,21	33591,2655	0,1609	0,1569
75	0,09690	0,9031	33025	3200	31425	218526	6,62	5182,664	489,947	32983,9926	4378,176	175512,36	28703,2034	0,1569	0,1531
76	0,10424	0,8958	29825	3109	28270	187101	6,27	4566,310	464,373	27801,329	3888,229	142528,37	24325,0274	0,1531	0,1494
77	0,11233	0,8877	26716	3001	25216	158831	5,95	3990,564	437,325	23235,0192	3423,856	114727,04	20436,7988	0,1494	0,1457
78	0,12018	0,8798	23715	2850	22290	133615	5,63	3455,908	405,188	19244,4554	2986,531	91492,017	17012,9428	0,1457	0,1422
79	0,12907	0,8709	20865	2693	19518	111325	5,34	2966,429	373,553	15788,5472	2581,343	72247,562	14026,4116	0,1422	0,1387
80	0,13827	0,8617	18172	2513	16916	91807	5,05	2520,525	340,010	12822,1179	2207,790	56459,015	11445,0688	0,1387	0,1353
81	0,14794	0,8521	15659	2317	14501	74891	4,78	2119,038	305,849	10301,5934	1867,780	43636,897	9237,2788	0,1353	0,132

82	0,15813	0,8419	13343	2110	12288	60390	4,53	1761,505	271,746	8182,55535	1561,931	33335,303	7369,4992	0,1320	0,1288
83	0,16884	0,8312	11233	1897	10285	48102	4,28	1446,795	238,319	6421,05005	1290,184	25152,748	5807,5684	0,1288	0,1257
84	0,18010	0,8199	9336	1681	8496	37818	4,05	1173,189	206,139	4974,25459	1051,866	18731,698	4517,3839	0,1257	0,1226
85	0,19193	0,8081	7655	1469	6920	29322	3,83	938,435	175,720	3801,06533	845,727	13757,443	3465,5179	0,1226	0,1196
86	0,20434	0,7957	6186	1264	5554	22402	3,62	739,827	147,489	2862,62991	670,007	9956,3781	2619,7914	0,1196	0,1167
87	0,21735	0,7827	4922	1070	4387	16849	3,42	574,294	121,778	2122,80309	522,518	7093,7482	1949,7848	0,1167	0,1138
88	0,23097	0,7690	3852	890	3407	12462	3,24	438,509	98,813	1548,50948	400,740	4970,9451	1427,2669	0,1138	0,1111
89	0,24522	0,7548	2962	726	2599	9055	3,06	329,000	78,711	1110,0008	301,927	3422,4356	1026,5268	0,1111	0,1084
90	0,26011	0,7399	2236	582	1945	6456	2,89	242,265	61,479	781,000549	223,217	2312,4348	724,5997	0,1084	0,1057
91	0,27565	0,7244	1654	456	1426	4511	2,73	174,878	47,029	538,735231	161,738	1531,4343	501,3832	0,1057	0,1031
92	0,29184	0,7082	1198	350	1023	3084	2,57	123,584	35,186	363,857699	114,709	992,69902	339,6455	0,1031	0,1006
93	0,30868	0,6913	849	262	718	2061	2,43	85,383	25,713	240,274101	79,523	628,84132	224,9365	0,1006	0,0982
94	0,32618	0,6738	587	191	491	1343	2,29	57,587	18,326	154,891129	53,809	388,56722	145,4139	0,0982	0,0958
95	0,34434	0,6557	395	136	327	852	2,16	37,857	12,718	97,3039533	35,483	233,6761	91,6045	0,0958	0,0934
96	0,36314	0,6369	259	94	212	525	2,03	24,216	8,579	59,4472203	22,766	136,37214	56,1211	0,0934	0,0912
97	0,38258	0,6174	165	63	133	313	1,90	15,046	5,616	35,2314804	14,187	76,924922	33,3553	0,0912	0,0889
98	0,40262	0,5974	102	41	81	180	1,76	9,063	3,560	20,1856303	8,571	41,693441	19,1687	0,0889	0,0868
99	0,42326	0,5767	61	26	48	98	1,61	5,282	2,181	11,1225281	5,011	21,507811	10,5979	0,0868	0,0846
100	0,44446	0,5555	35	16	27	50	1,43	2,972	1,289	5,84049257	2,830	10,385283	5,5872	0,0846	0,0826
101	0,46619	0,5338	20	9	15	23	1,17	1,611	0,733	2,86844293	1,541	4,5447903	2,7576	0,0826	0,0806
102	0,48839	0,5116	10	5	8	8	0,76	0,839	0,400	1,2576257	0,808	1,6763474	1,2167	0,0806	0,0786
103	0,51103	0,4890	5	5	0	0	0,00	0,419	0,409	0,41872166	0,409	0,4187217	0,4085	0,0786	0,0767

Zdroj: Vlastní zpracování z czso.cz, 2012<sup>124</sup>

<sup>124</sup> ČSÚ. Úmrtnostní tabulky v České republice od roku 1920. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-06]. Dostupný z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni\\_tabulky](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky).

Tab. 3: Úmrtnostní tabulka pro ženy v České republice v roce 1970

věk	$q_x$	$p_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	komutační čísla nultého řádu		komutační čísla prvního řádu		komutační čísla druhého řádu		odúročitel	
								$D_x$	$C_x$	$N_x$	$M_x$	$S_x$	$R_x$	$v^n=v^x$	$v^{n+1}=v^{x+1}$
0	0,017280	0,982720	100000	1728	98410	7302422	73,02	100000,00	1685,83279	3350657,56	18276,645	1140003,67	1140003,67	1,000000	0,97561
1	0,001097	0,998903	98272	108	98218	7204012	73,31	95875,14	102,623075	3250657,56	16590,812	1121727,03	1121727,03	0,975610	0,951814
2	0,000627	0,999373	98164	62	98133	7105794	72,39	93434,10	57,1161076	3154782,42	16488,189	1105136,22	1105136,22	0,951814	0,928599
3	0,000483	0,999517	98103	47	98079	7007660	71,43	91098,10	42,9379544	3061348,32	16431,073	1088648,03	1088648,03	0,928599	0,905951
4	0,000430	0,999570	98055	42	98034	6909581	70,47	88833,26	37,2250887	2970250,21	16388,135	1072216,95	1072216,95	0,905951	0,883854
5	0,000415	0,999585	98013	41	97993	6811547	69,50	86629,37	35,1018097	2881416,95	16350,91	1055828,82	1055828,82	0,883854	0,862297
6	0,000368	0,999632	97972	36	97954	6713554	68,52	84481,36	30,3595896	2794787,58	16315,808	1039477,91	1039477,91	0,862297	0,841265
7	0,000293	0,999707	97936	29	97922	6615600	67,55	82390,48	23,5342608	2710306,22	16285,448	1023162,10	1023162,1	0,841265	0,820747
8	0,000243	0,999757	97908	24	97896	6517678	66,57	80357,42	19,0184593	2627915,74	16261,914	1006876,65	1006876,65	0,820747	0,800728
9	0,000231	0,999769	97884	23	97873	6419782	65,59	78378,46	17,6677106	2547558,32	16242,896	990614,74	990614,739	0,800728	0,781198
10	0,000251	0,999749	97861	25	97849	6321909	64,60	76449,13	18,7172222	2469179,86	16225,228	974371,84	974371,843	0,781198	0,762145
11	0,000278	0,999722	97837	27	97823	6224060	63,62	74565,80	20,2430912	2392730,73	16206,511	958146,62	958146,615	0,762145	0,743556
12	0,000303	0,999697	97810	30	97795	6126237	62,63	72726,88	21,5340226	2318164,93	16186,268	941940,10	941940,104	0,743556	0,72542
13	0,000299	0,999701	97780	29	97765	6028442	61,65	70931,52	20,6813913	2245438,06	16164,734	925753,84	925753,837	0,725420	0,707727
14	0,000293	0,999707	97751	29	97736	5930677	60,67	69180,80	19,7506495	2174506,54	16144,052	909589,10	909589,103	0,707727	0,690466
15	0,000410	0,999590	97722	40	97702	5832941	59,69	67473,71	26,9710625	2105325,74	16124,302	893445,05	893445,051	0,690466	0,673625
16	0,000489	0,999511	97682	48	97658	5735239	58,71	65801,04	31,3670204	2037852,03	16097,331	877320,75	877320,749	0,673625	0,657195
17	0,000599	0,999401	97634	59	97605	5637581	57,74	64164,77	37,5144158	1972050,99	16065,964	861223,42	861223,418	0,657195	0,641166
18	0,000647	0,999353	97576	63	97544	5539976	56,78	62562,26	39,4869096	1907886,23	16028,449	845157,45	845157,455	0,641166	0,625528
19	0,000641	0,999359	97513	63	97481	5442431	55,81	60996,86	38,1621115	1845323,97	15988,962	829129,01	829129,006	0,625528	0,610271
20	0,000594	0,999406	97450	58	97421	5344950	54,85	59470,97	34,4817977	1784327,10	15950,8	813140,04	813140,043	0,610271	0,595386
21	0,000576	0,999424	97392	56	97364	5247529	53,88	57985,98	32,5646247	1724856,13	15916,318	797189,24	797189,243	0,595386	0,580865
22	0,000510	0,999490	97336	50	97311	5150165	52,91	56539,12	28,1425522	1666870,15	15883,754	781272,92	781272,925	0,580865	0,566697
23	0,000514	0,999486	97286	50	97261	5052853	51,94	55131,98	27,6341139	1610331,03	15855,611	765389,17	765389,171	0,566697	0,552875



24	0,000544	0,999456	97236	53	97210	4955592	50,96	53759,66	28,5555438	1555199,05	15827,977	749533,56	749533,56	0,552875	0,539391
25	0,000585	0,999415	97184	57	97155	4858382	49,99	52419,89	29,9086948	1501439,39	15799,421	733705,58	733705,583	0,539391	0,526235
26	0,000609	0,999391	97127	59	97097	4761227	49,02	51111,45	30,3616177	1449019,49	15769,513	717906,16	717906,161	0,526235	0,5134
27	0,000629	0,999371	97068	61	97037	4664130	48,05	49834,47	30,584188	1397908,04	15739,151	702136,65	702136,649	0,513400	0,500878
28	0,000637	0,999363	97007	62	96976	4567093	47,08	48588,41	30,1928504	1348073,57	15708,567	686397,50	686397,497	0,500878	0,488661
29	0,000702	0,999298	96945	68	96911	4470117	46,11	47373,13	32,4247234	1299485,16	15678,374	670688,93	670688,93	0,488661	0,476743
30	0,000834	0,999166	96877	81	96836	4373206	45,14	46185,27	37,5651161	1252112,03	15645,949	655010,56	655010,556	0,476743	0,465115
31	0,000951	0,999049	96796	92	96750	4276370	44,18	45021,23	41,752277	1205926,76	15608,384	639364,61	639364,607	0,465115	0,453771
32	0,000922	0,999078	96704	89	96659	4179620	43,22	43881,40	39,4639601	1160905,53	15566,632	623756,22	623756,223	0,453771	0,442703
33	0,000862	0,999138	96615	83	96573	4082961	42,26	42771,66	35,9731829	1117024,13	15527,168	608189,59	608189,591	0,442703	0,431905
34	0,000886	0,999114	96532	86	96489	3986387	41,30	41692,47	36,0568361	1074252,47	15491,195	592662,42	592662,422	0,431905	0,421371
35	0,001053	0,998947	96446	102	96395	3889899	40,33	40639,53	41,7446892	1032559,99	15455,138	577171,23	577171,228	0,421371	0,411094
36	0,001295	0,998705	96344	125	96282	3793503	39,37	39606,58	50,0281271	991920,47	15413,393	561716,09	561716,09	0,411094	0,401067
37	0,001455	0,998545	96220	140	96150	3697221	38,42	38590,53	54,7787412	952313,89	15363,365	546302,70	546302,696	0,401067	0,391285
38	0,001466	0,998534	96080	141	96009	3601072	37,48	37594,52	53,7548468	913723,36	15308,586	530939,33	530939,331	0,391285	0,381741
39	0,001499	0,998501	95939	144	95867	3505063	36,53	36623,83	53,5648112	876128,83	15254,832	515630,74	515630,744	0,381741	0,372431
40	0,001516	0,998484	95795	145	95722	3409196	35,59	35677,00	52,7598978	839505,01	15201,267	500375,91	500375,913	0,372431	0,363347
41	0,001642	0,998358	95650	157	95571	3313473	34,64	34754,07	55,6588573	803828,01	15148,507	485174,65	485174,646	0,363347	0,354485
42	0,001925	0,998075	95493	184	95401	3217902	33,70	33850,75	63,5715761	769073,94	15092,848	470026,14	470026,139	0,354485	0,345839
43	0,002207	0,997793	95309	210	95204	3122501	32,76	32961,55	70,9566732	735223,19	15029,277	454933,29	454933,291	0,345839	0,337404
44	0,002552	0,997448	95099	243	94977	3027297	31,83	32086,65	79,8831596	702261,64	14958,32	439904,01	439904,014	0,337404	0,329174
45	0,002895	0,997105	94856	275	94719	2932320	30,91	31224,17	88,1846125	670174,99	14878,437	424945,69	424945,695	0,329174	0,321146
46	0,003206	0,996794	94581	303	94430	2837601	30,00	30374,42	95,0037321	638950,82	14790,252	410067,26	410067,258	0,321146	0,313313
47	0,003355	0,996645	94278	316	94120	2743171	29,10	29538,58	96,6767607	608576,40	14695,248	395277,01	395277,006	0,313313	0,305671
48	0,003811	0,996189	93962	358	93783	2649051	28,19	28721,45	106,794136	579037,83	14598,572	380581,76	380581,758	0,305671	0,298216
49	0,004356	0,995644	93604	408	93400	2555268	27,30	27914,13	118,624413	550316,38	14491,777	365983,19	365983,186	0,298216	0,290942
50	0,004961	0,995039	93196	462	92965	2461869	26,42	27114,67	131,236589	522402,25	14373,153	351491,41	351491,409	0,290942	0,283846
51	0,005421	0,994579	92734	503	92482	2368904	25,55	26322,10	139,212581	495287,58	14241,916	337118,26	337118,256	0,283846	0,276923
52	0,005521	0,994479	92231	509	91976	2276421	24,68	25540,89	137,568723	468965,48	14102,704	322876,34	322876,339	0,276923	0,270169

53	0,005877	0,994123	91722	539	91452	2184445	23,82	24780,37	142,080069	443424,59	13965,135	308773,64	308773,635	0,270169	0,263579
54	0,006487	0,993513	91183	591	90887	2092993	22,95	24033,89	152,099871	418644,23	13823,055	294808,50	294808,5	0,263579	0,257151
55	0,007121	0,992879	90591	645	90269	2002106	22,10	23295,60	161,849092	394610,34	13670,955	280985,45	280985,445	0,257151	0,250879
56	0,007963	0,992037	89946	716	89588	1911837	21,26	22565,56	175,310221	371314,74	13509,106	267314,49	267314,49	0,250879	0,24476
57	0,008539	0,991461	89230	762	88849	1822249	20,42	21839,87	181,939024	348749,18	13333,796	253805,38	253805,384	0,244760	0,23879
58	0,009072	0,990928	88468	803	88067	1733400	19,59	21125,25	186,969139	326909,30	13151,857	240471,59	240471,588	0,238790	0,232966
59	0,010530	0,989470	87665	923	87204	1645333	18,77	20423,04	209,814783	305784,05	12964,888	227319,73	227319,731	0,232966	0,227284
60	0,011759	0,988241	86742	1020	86232	1558129	17,96	19715,10	226,175286	285361,01	12755,073	214354,84	214354,843	0,227284	0,22174
61	0,013201	0,986799	85722	1132	85156	1471897	17,17	19008,07	244,801384	265645,91	12528,898	201599,77	201599,77	0,221740	0,216332
62	0,014635	0,985365	84591	1238	83972	1386740	16,39	18299,65	261,27565	246637,85	12284,096	189070,87	189070,873	0,216332	0,211055
63	0,016392	0,983608	83353	1366	82670	1302769	15,63	17592,04	281,333464	228338,19	12022,821	176786,78	176786,777	0,211055	0,205908
64	0,018228	0,981772	81986	1494	81239	1220099	14,88	16881,64	300,208766	210746,15	11741,487	164763,96	164763,956	0,205908	0,200886
65	0,020086	0,979914	80492	1617	79684	1138860	14,15	16169,68	316,854873	193864,51	11441,278	153022,47	153022,469	0,200886	0,195986
66	0,022483	0,977517	78875	1773	77989	1059176	13,43	15458,44	339,082688	177694,83	11124,424	141581,19	141581,19	0,195986	0,191206
67	0,024913	0,975087	77102	1921	76141	981188	12,73	14742,33	358,314836	162236,39	10785,341	130456,77	130456,767	0,191206	0,186542
68	0,028029	0,971971	75181	2107	74127	905046	12,04	14024,44	383,497424	147494,06	10427,026	119671,43	119671,426	0,186542	0,181992
69	0,032532	0,967468	73074	2377	71885	830919	11,37	13298,89	422,087193	133469,62	10043,529	109244,40	109244,4	0,181992	0,177554
70	0,036913	0,963087	70697	2610	69392	759034	10,74	12552,43	452,041503	120170,73	9621,4414	99200,87	99200,8716	0,177554	0,173223
71	0,041177	0,958823	68087	2804	66685	689642	10,13	11794,24	473,810049	107618,30	9169,3999	89579,43	89579,4302	0,173223	0,168998
72	0,045225	0,954775	65283	2952	63807	622957	9,54	11032,76	486,787817	95824,06	8695,5898	80410,03	80410,0304	0,168998	0,164876
73	0,050058	0,949942	62331	3120	60771	559149	8,97	10276,88	501,891808	84791,30	8208,802	71714,44	71714,4406	0,164876	0,160855
74	0,057135	0,942865	59211	3383	57519	498379	8,42	9524,34	530,902782	74514,42	7706,9102	63505,64	63505,6386	0,160855	0,156931
75	0,064512	0,935488	55828	3602	54027	440859	7,90	8761,13	551,413346	64990,08	7176,0074	55798,73	55798,7284	0,156931	0,153104
76	0,072826	0,927174	52226	3803	50324	386832	7,41	7996,03	568,114459	56228,95	6624,5941	48622,72	48622,721	0,153104	0,14937
77	0,079379	0,920621	48423	3844	46501	336508	6,95	7232,89	560,136885	48232,92	6056,4796	41998,13	41998,1269	0,149370	0,145726
78	0,087206	0,912794	44579	3888	42635	290007	6,51	6496,34	552,699408	41000,03	5496,3427	35941,65	35941,6473	0,145726	0,142172
79	0,095767	0,904233	40691	3897	38743	247372	6,08	5785,20	540,519724	34503,68	4943,6433	30445,30	30445,3046	0,142172	0,138705
80	0,105900	0,894100	36795	3897	34846	208629	5,67	5103,57	527,287499	28718,49	4403,1236	25501,66	25501,6613	0,138705	0,135322
81	0,116537	0,883463	32898	3834	30981	173782	5,28	4451,81	506,148631	23614,91	3875,8361	21098,54	21098,5377	0,135322	0,132021

82	0,127410	0,872590	29064	3703	27213	142801	4,91	3837,08	476,958655	19163,10	3369,6875	17222,70	17222,7016	0,132021	0,128801
83	0,140399	0,859601	25361	3561	23581	115589	4,56	3266,53	447,433775	15326,02	2892,7288	13853,01	13853,0142	0,128801	0,125659
84	0,154216	0,845784	21800	3362	20119	92008	4,22	2739,43	412,159154	12059,49	2445,295	10960,29	10960,2854	0,125659	0,122595
85	0,172259	0,827741	18438	3176	16850	71889	3,90	2260,45	379,885918	9320,06	2033,1359	8514,99	8514,99037	0,122595	0,119605
86	0,189236	0,810764	15262	2888	13818	55038	3,61	1825,44	337,012845	7059,61	1653,2499	6481,85	6481,8545	0,119605	0,116687
87	0,207809	0,792191	12374	2571	11088	41220	3,33	1443,90	292,737637	5234,17	1316,2371	4828,60	4828,60455	0,116687	0,113841
88	0,227902	0,772098	9803	2234	8686	30132	3,07	1115,95	248,123282	3790,27	1023,4995	3512,37	3512,36745	0,113841	0,111065
89	0,249581	0,750419	7569	1889	6624	21446	2,83	840,60	204,681621	2674,33	775,37619	2488,87	2488,86798	0,111065	0,108356
90	0,272902	0,727098	5680	1550	4905	14822	2,61	615,42	163,853042	1833,72	570,69457	1713,49	1713,49179	0,108356	0,105713
91	0,297909	0,702091	4130	1230	3515	9917	2,40	436,56	126,88197	1218,30	406,84152	1142,80	1142,79723	0,105713	0,103135
92	0,324626	0,675374	2899	941	2429	6403	2,21	299,03	94,7042693	781,75	279,95955	735,96	735,955704	0,103135	0,100619
93	0,353057	0,646943	1958	691	1612	3974	2,03	197,03	67,8658348	482,72	185,25528	456,00	455,99615	0,100619	0,098165
94	0,383178	0,616822	1267	485	1024	2362	1,86	124,36	46,4887972	285,69	117,38945	270,74	270,740865	0,098165	0,095771
95	0,414931	0,585069	781	324	619	1337	1,71	74,84	30,2942918	161,33	70,900653	153,35	153,351415	0,095771	0,093435
96	0,448225	0,551775	457	205	355	718	1,57	42,72	18,6794333	86,50	40,606361	82,45	82,4507627	0,093435	0,091156
97	0,482923	0,517077	252	122	191	363	1,44	22,99	10,8338704	43,78	21,926928	41,84	41,8444017	0,091156	0,088933
98	0,518844	0,481156	130	68	97	172	1,32	11,60	5,87182383	20,79	11,093057	19,92	19,9174741	0,088933	0,086764
99	0,555755	0,444245	63	35	45	75	1,20	5,45	2,95244277	9,19	5,2212334	8,82	8,82441681	0,086764	0,084647
100	0,593372	0,406628	28	17	20	30	1,08	2,36	1,36623232	3,74	2,2687906	3,60	3,6031834	0,084647	0,082583
101	0,631362	0,368638	11	7	8	11	0,93	0,94	0,57669878	1,38	0,9025583	1,33	1,33439275	0,082583	0,080569
102	0,669342	0,330658	4	3	3	3	0,67	0,34	0,21988468	0,45	0,3258596	0,43	0,43183443	0,080569	0,078603
103	0,706888	0,293112	1	1	0	0	0,00	0,11	0,10597487	0,11	0,1059749	0,11	0,10597487	0,078603	0,076686

Zdroj: Vlastní zpracování z czso.cz, 2012<sup>125</sup>

<sup>125</sup> ČSÚ. Úmrtnostní tabulky v České republice od roku 1920. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-06]. Dostupný z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni\\_tabulky](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky).

Tab. 4: Úmrtnostní tabulka pro muže v České republice v roce 1990

věk	$q_x$	$p_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	komutační čísla nultého řádu		komutační čísla prvního řádu		komutační čísla druhého řádu		odúročitel	
								$D_x$	$C_x$	$N_x$	$M_x$	$S_x$	$R_x$	$v^n = v^x$	$v^{n+1} = v^{x+1}$
0	0,012361	0,987639	100000	1236	98863	6758161	67,58	100000,00	1205,98712	3257095,737	20558,6405	83771920	1213878,17	1	0,97561
1	0,000727	0,999273	98764	72	98728	6659298	67,43	96354,99	68,3288673	3157095,737	19352,6534	80514825	1193319,53	0,97561	0,95181
2	0,000299	0,999701	98692	30	98677	6560570	66,48	93936,54	27,4453169	3060740,749	19284,3246	77357729	1173966,87	0,95181	0,9286
3	0,000373	0,999627	98663	37	98644	6461893	65,49	91617,96	33,3045332	2966804,211	19256,8792	74296988	1154682,55	0,9286	0,90595
4	0,000311	0,999689	98626	31	98610	6363248	64,52	89350,07	27,1179451	2875186,253	19223,5747	71330184	1135425,67	0,90595	0,88385
5	0,000361	0,999639	98595	36	98577	6264638	63,54	87143,68	30,6866099	2785836,185	19196,4568	68454998	1116202,09	0,88385	0,8623
6	0,000351	0,999649	98559	35	98542	6166061	62,56	84987,54	29,143361	2698692,504	19165,7702	65669162	1097005,64	0,8623	0,84127
7	0,000331	0,999669	98525	33	98509	6067519	61,58	82885,53	26,7319539	2613704,965	19136,6268	62970469	1077839,87	0,84127	0,82075
8	0,000289	0,999711	98492	28	98478	5969010	60,60	80837,20	22,7869991	2530819,437	19109,8948	60356764	1058703,24	0,82075	0,80073
9	0,000259	0,999741	98464	26	98451	5870532	59,62	78842,77	19,9543435	2449982,239	19087,1078	57825945	1039593,34	0,80073	0,7812
10	0,000236	0,999764	98438	23	98427	5772081	58,64	76899,82	17,702773	2371139,467	19067,1535	55375962	1020506,24	0,7812	0,76214
11	0,000242	0,999758	98415	24	98403	5673654	57,65	75006,52	17,6909295	2294239,643	19049,4507	53004823	1001439,08	0,76214	0,74356
12	0,000242	0,999758	98391	24	98379	5575251	56,66	73159,40	17,2949429	2219233,128	19031,7598	50710583	982389,633	0,74356	0,72542
13	0,000264	0,999736	98367	26	98354	5476872	55,68	71357,73	18,404096	2146073,731	19014,4648	48491350	963357,873	0,72542	0,70773
14	0,000302	0,999698	98341	30	98327	5378517	54,69	69598,89	20,5170508	2074716,004	18996,0608	46345276	944343,408	0,70773	0,69047
15	0,000399	0,999601	98312	39	98292	5280191	53,71	67880,84	26,4193165	2005117,114	18975,5437	44270560	925347,347	0,69047	0,67362
16	0,000611	0,999389	98272	60	98242	5181899	52,73	66198,79	39,4389353	1937236,275	18949,1244	42265443	906371,804	0,67362	0,6572
17	0,000773	0,999227	98212	76	98174	5083656	51,76	64544,75	48,6855535	1871037,486	18909,6855	40328207	887422,679	0,6572	0,64117
18	0,000911	0,999089	98137	89	98092	4985482	50,80	62921,80	55,9128345	1806492,739	18860,9999	38457170	868512,994	0,64117	0,62553
19	0,001088	0,998912	98047	107	97994	4887390	49,85	61331,21	65,1137356	1743570,941	18805,0871	36650677	849651,994	0,62553	0,61027
20	0,001184	0,998816	97940	116	97882	4789396	48,90	59770,21	69,0604187	1682239,733	18739,9733	34907106	830846,907	0,61027	0,59539
21	0,001287	0,998713	97824	126	97762	4691514	47,96	58243,34	73,1129902	1622469,523	18670,9129	33224866	812106,934	0,59539	0,58086
22	0,001342	0,998658	97699	131	97633	4593752	47,02	56749,66	74,2777398	1564226,182	18597,7999	31602397	793436,021	0,58086	0,5667

23	0,001259	0,998741	97568	123	97506	4496119	46,08	55291,24	67,9179127	1507476,524	18523,5222	30038170	774838,221	0,5667	0,55288
24	0,001171	0,998829	97445	114	97388	4398613	45,14	53874,76	61,5362545	1452185,282	18455,6043	28530694	756314,698	0,55288	0,53939
25	0,001180	0,998820	97331	115	97273	4301225	44,19	52499,20	60,4211166	1398310,525	18394,068	27078509	737859,094	0,53939	0,52623
26	0,001119	0,998881	97216	109	97161	4203952	43,24	51158,31	55,831281	1345811,322	18333,6469	25680198	719465,026	0,52623	0,5134
27	0,001221	0,998779	97107	119	97048	4106791	42,29	49854,72	59,4087901	1294653,009	18277,8156	24334387	701131,379	0,5134	0,50088
28	0,001295	0,998705	96988	126	96926	4009743	41,34	48579,34	61,3897303	1244798,29	18218,4068	23039734	682853,564	0,50088	0,48866
29	0,001326	0,998674	96863	128	96799	3912818	40,40	47333,09	61,230656	1196218,95	18157,0171	21794936	664635,157	0,48866	0,47674
30	0,001397	0,998603	96734	135	96667	3816019	39,45	46117,39	62,8477147	1148885,861	18095,7864	20598717	646478,14	0,47674	0,46511
31	0,001528	0,998472	96599	148	96525	3719352	38,50	44929,73	66,9815057	1102768,468	18032,9387	19449831	628382,353	0,46511	0,45377
32	0,001562	0,998438	96452	151	96376	3622827	37,56	43766,90	66,6844841	1057838,737	17965,9572	18347062	610349,415	0,45377	0,4427
33	0,001714	0,998286	96301	165	96218	3526450	36,62	42632,73	71,2956289	1014071,835	17899,2727	17289223	592383,457	0,4427	0,43191
34	0,001919	0,998081	96136	185	96044	3430232	35,68	41521,61	77,7468673	971439,103	17827,9771	16275152	574484,185	0,43191	0,42137
35	0,002131	0,997869	95951	204	95849	3334188	34,75	40431,14	84,0553066	929917,4892	17750,2302	15303713	556656,208	0,42137	0,41109
36	0,002434	0,997566	95747	233	95630	3238339	33,82	39360,96	93,4559517	889486,3446	17666,1749	14373795	538905,977	0,41109	0,40107
37	0,002772	0,997228	95514	265	95382	3142709	32,90	38307,48	103,592138	850125,3808	17572,719	13484309	521239,802	0,40107	0,39128
38	0,002977	0,997023	95249	284	95107	3047327	31,99	37269,56	108,256737	811817,8964	17469,1268	12634183	503667,083	0,39128	0,38174
39	0,003268	0,996732	94966	310	94810	2952220	31,09	36252,29	115,586668	774548,3331	17360,8701	11822365	486197,957	0,38174	0,37243
40	0,003505	0,996495	94655	332	94489	2857409	30,19	35252,50	120,560301	738296,0402	17245,2834	11047817	468837,086	0,37243	0,36335
41	0,003895	0,996105	94323	367	94140	2762920	29,29	34272,13	130,249908	703043,5363	17124,7231	10309521	451591,803	0,36335	0,35448
42	0,004422	0,995578	93956	416	93748	2668780	28,40	33305,97	143,69609	668771,4098	16994,4732	9606477,5	434467,08	0,35448	0,34584
43	0,005049	0,994951	93540	472	93304	2575032	27,53	32349,93	159,364468	635465,4388	16850,7771	8937706,1	417472,607	0,34584	0,3374
44	0,005677	0,994323	93068	528	92804	2481728	26,67	31401,55	173,9289	603115,5046	16691,4127	8302240,7	400621,83	0,3374	0,32917
45	0,006461	0,993539	92540	598	92241	2388924	25,82	30461,73	192,004732	571713,9577	16517,4838	7699125,2	383930,417	0,32917	0,32115
46	0,006952	0,993048	91942	639	91622	2296683	24,98	29526,75	200,275744	541252,2311	16325,479	7127411,2	367412,933	0,32115	0,31331
47	0,007749	0,992251	91303	708	90949	2205061	24,15	28606,31	216,27512	511725,4781	16125,2033	6586159	351087,454	0,31331	0,30567
48	0,008718	0,991282	90595	790	90200	2114112	23,34	27692,32	235,521147	483119,1656	15908,9282	6074433,5	334962,251	0,30567	0,29822
49	0,009465	0,990535	89805	850	89380	2023912	22,54	26781,38	247,297649	455426,8431	15673,407	5591314,3	319053,323	0,29822	0,29094
50	0,010380	0,989620	88955	923	88494	1934531	21,75	25880,88	262,100468	428645,4643	15426,1094	5135887,5	303379,916	0,29094	0,28385
51	0,011126	0,988874	88032	979	87542	1846037	20,97	24987,54	271,234581	402764,5875	15164,0089	4707242	287953,806	0,28385	0,27692

52	0,012329	0,987671	87053	1073	86516	1758495	20,20	24106,85	289,965543	377777,0521	14892,7743	4304477,4	272789,797	0,27692	0,27017
53	0,013624	0,986376	85979	1171	85394	1671979	19,45	23228,91	308,747612	353670,2033	14602,8088	3926700,4	257897,023	0,27017	0,26358
54	0,014901	0,985099	84808	1264	84176	1586586	18,71	22353,60	324,965327	330441,292	14294,0612	3573030,2	243294,214	0,26358	0,25715
55	0,016056	0,983944	83544	1341	82873	1502410	17,98	21483,43	336,524928	308087,6871	13969,0958	3242588,9	229000,153	0,25715	0,25088
56	0,017774	0,982226	82203	1461	81472	1419536	17,27	20622,92	357,619288	286604,2575	13632,5709	2934501,2	215031,057	0,25088	0,24476
57	0,019082	0,980918	80742	1541	79971	1338064	16,57	19762,30	367,899393	265981,3388	13274,9516	2647897	201398,486	0,24476	0,23879
58	0,021482	0,978518	79201	1701	78350	1258093	15,88	18912,39	396,359115	246219,0374	12907,0522	2381915,6	188123,535	0,23879	0,23297
59	0,023518	0,976482	77500	1823	76588	1179742	15,22	18054,76	414,248669	227306,6428	12510,6931	2135696,6	175216,482	0,23297	0,22728
60	0,025404	0,974596	75677	1923	74716	1103154	14,58	17200,15	426,302068	209251,8852	12096,4445	1908389,9	162705,789	0,22728	0,22174
61	0,027791	0,972209	73755	2050	72730	1028438	13,94	16354,33	443,421452	192051,7363	11670,1424	1699138	150609,345	0,22174	0,21633
62	0,030928	0,969072	71705	2218	70596	955709	13,33	15512,02	468,060294	175697,4052	11226,7209	1507086,3	138939,202	0,21633	0,21106
63	0,033613	0,966387	69487	2336	68319	885113	12,74	14665,62	480,938384	160185,3817	10758,6606	1331388,9	127712,481	0,21106	0,20591
64	0,037106	0,962894	67151	2492	65906	816793	12,16	13826,98	500,552421	145519,7605	10277,7223	1171203,5	116953,821	0,20591	0,20089
65	0,039879	0,960121	64660	2579	63370	750888	11,61	12989,19	505,365312	131692,7758	9777,16983	1025683,8	106676,099	0,20089	0,19599
66	0,043075	0,956925	62081	2674	60744	687518	11,07	12167,01	511,312034	118703,5871	9271,80452	893990,99	96898,9288	0,19599	0,19121
67	0,046371	0,953629	59407	2755	58030	626774	10,55	11358,95	513,877829	106536,5731	8760,49249	775287,4	87627,1243	0,19121	0,18654
68	0,052246	0,947754	56652	2960	55172	568744	10,04	10568,02	538,667536	95177,62762	8246,61466	668750,83	78866,6318	0,18654	0,18199
69	0,055131	0,944869	53692	2960	52212	513572	9,57	9771,60	525,576635	84609,60741	7707,94712	573573,2	70620,0171	0,18199	0,17755
70	0,058568	0,941432	50732	2971	49247	461359	9,09	9007,69	514,69717	74838,01132	7182,37049	488963,6	62912,07	0,17755	0,17322
71	0,062904	0,937096	47761	3004	46259	412113	8,63	8273,29	507,728693	65830,32348	6667,67332	414125,58	55729,6995	0,17322	0,169
72	0,066547	0,933453	44757	2978	43267	365854	8,17	7563,77	491,067966	57557,03252	6159,94463	348295,26	49062,0262	0,169	0,16488
73	0,071768	0,928232	41778	2998	40279	322587	7,72	6888,22	482,29662	49993,25783	5668,87666	290738,23	42902,0815	0,16488	0,16085
74	0,080323	0,919677	38780	3115	37222	282308	7,28	6237,92	488,825155	43105,03342	5186,58004	240744,97	37233,2049	0,16085	0,15693
75	0,086840	0,913160	35665	3097	34116	245085	6,87	5596,95	474,187093	36867,1111	4697,75488	197639,94	32046,6248	0,15693	0,1531
76	0,093774	0,906226	32568	3054	31041	210969	6,48	4986,25	456,17459	31270,15839	4223,56779	160772,83	27348,87	0,1531	0,14937
77	0,102780	0,897220	29514	3033	27997	179928	6,10	4408,46	442,051061	26283,90381	3767,3932	129502,67	23125,3022	0,14937	0,14573
78	0,110849	0,889151	26480	2935	25013	151931	5,74	3858,89	417,322702	21875,43978	3325,34214	103218,76	19357,909	0,14573	0,14217
79	0,119616	0,880384	23545	2816	22137	126918	5,39	3347,45	390,640852	18016,55033	2908,01944	81343,323	16032,5668	0,14217	0,1387
80	0,130553	0,869447	20729	2706	19376	104782	5,05	2875,16	366,205725	14669,10283	2517,37859	63326,773	13124,5474	0,1387	0,13532

81	0,142897	0,857103	18022	2575	16735	85406	4,74	2438,83	340,000954	11793,94125	2151,17286	48657,67	10607,1688	0,13532	0,13202
82	0,153496	0,846504	15447	2371	14262	68671	4,45	2039,35	305,397305	9355,111287	1811,17191	36863,729	8455,99595	0,13202	0,1288
83	0,166458	0,833542	13076	2177	11988	54410	4,16	1684,21	273,511845	7315,765935	1505,7746	27508,618	6644,82404	0,1288	0,12566
84	0,177866	0,822134	10899	1939	9930	42422	3,89	1369,62	237,666151	5631,558018	1232,26276	20192,852	5139,04944	0,12566	0,12259
85	0,195844	0,804156	8961	1755	8083	32492	3,63	1098,55	209,896368	4261,940188	994,596606	14561,294	3906,78668	0,12259	0,1196
86	0,210837	0,789163	7206	1519	6446	24408	3,39	861,86	177,279516	3163,393822	784,700238	10299,354	2912,19008	0,1196	0,11669
87	0,227788	0,772212	5687	1295	5039	17962	3,16	663,56	147,46362	2301,537637	607,420722	7135,9597	2127,48984	0,11669	0,11384
88	0,245979	0,754021	4391	1080	3851	12923	2,94	499,91	119,967877	1637,981851	459,957102	4834,4221	1520,06912	0,11384	0,11106
89	0,265390	0,734610	3311	879	2872	9072	2,74	367,75	95,2158579	1138,073972	339,989225	3196,4402	1060,11202	0,11106	0,10836
90	0,286052	0,713948	2432	696	2084	6200	2,55	263,56	73,553485	770,3268446	244,773368	2058,3663	720,12279	0,10836	0,10571
91	0,307990	0,692010	1737	535	1469	4116	2,37	183,58	55,1618367	506,7650174	171,219883	1288,0394	475,349422	0,10571	0,10313
92	0,331219	0,668781	1202	398	1003	2647	2,20	123,94	40,0502504	323,1850124	116,058046	781,27439	304,129539	0,10313	0,10062
93	0,355739	0,644261	804	286	661	1644	2,05	80,87	28,0660061	199,2444053	76,0077955	458,08938	188,071494	0,10062	0,09816
94	0,381533	0,618467	518	198	419	983	1,90	50,83	18,9199772	118,3769901	47,9417894	258,84497	112,063698	0,09816	0,09577
95	0,408571	0,591429	320	131	255	564	1,76	30,67	12,2249661	67,54795705	29,0218122	140,46798	64,1219087	0,09577	0,09343
96	0,436797	0,563203	189	83	148	309	1,63	17,70	7,54116931	36,87863374	16,7968461	72,920027	35,1000965	0,09343	0,09116
97	0,466135	0,533865	107	50	82	161	1,51	9,72	4,42192877	19,18230882	9,25567675	36,041393	18,3032504	0,09116	0,08893
98	0,496482	0,503518	57	28	43	80	1,40	5,06	2,45307882	9,458770878	4,83374798	16,859085	9,04757369	0,08893	0,08676
99	0,527708	0,472292	29	15	21	37	1,28	2,49	1,28083595	4,394321169	2,38066916	7,4003137	4,21382571	0,08676	0,08465
100	0,559655	0,440345	14	8	10	16	1,15	1,15	0,6259029	1,906473446	1,09983321	3,0059925	1,83315655	0,08465	0,08258
101	0,592134	0,407866	6	4	4	6	0,98	0,49	0,28449593	0,760140884	0,47393031	1,0995191	0,73332335	0,08258	0,08057
102	0,624927	0,375073	2	2	2	2	0,69	0,20	0,11947571	0,267670557	0,18943437	0,3393782	0,25939304	0,08057	0,0786
103	0,657790	0,342210	1	1	0	0	0,00	0,07	0,06995867	0,071707633	0,06995867	0,0717076	0,06995867	0,0786	0,07669

Zdroj: Vlastní zpracování z czso.cz, 2012<sup>126</sup>

<sup>126</sup> ČSÚ. Úmrtnostní tabulky v České republice od roku 1920. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-06]. Dostupný z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni\\_tabulky](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky).

Tab. 5: Úmrtnostní tabulky pro ženy v České republice v roce 1990

věk	$q_x$	$p_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	komutační čísla nultého řádu		komutační čísla prvního řádu		komutační čísla druhého řádu		odúročitel	
								$D_x$	$C_x$	$N_x$	$M_x$	$S_x$	$R_x$	$v^n = v^x$	$v^{n+1} = v^{x+1}$
0	0,00903	0,990968	100000	903,2146	99169,04	7541558	75,41558	100000	881,18496	3412695,3	16763,5297	93541135,8	1131204,2	1	0,9756098
1	0,00059	0,999415	99096,8	57,98937	99067,79	7442389	75,10223	96679,791	55,195118	3312695,3	15882,3447	90128440,5	1114440,6	0,9756098	0,9518144
2	0,00038	0,999623	99038,8	37,34964	99020,12	7343322	74,14591	94266,552	34,682854	3216015,5	15827,1496	86815745,2	1098558,3	0,9518144	0,9285994
3	0,00035	0,999654	99001,4	34,2291	98984,33	7244302	73,17369	91932,685	31,009874	3121748,9	15792,4667	83599729,7	1082731,1	0,9285994	0,9059506
4	0,00024	0,999763	98967,2	23,4413	98955,5	7145317	72,19883	89659,414	20,71869	3029816,3	15761,4568	80477980,8	1066938,7	0,9059506	0,8838543
5	0,00019	0,999807	98943,8	19,05268	98934,25	7046362	71,21582	87451,881	16,429064	2940156,8	15740,7382	77448164,5	1051177,2	0,8838543	0,8622969
6	0,00017	0,999828	98924,7	17,05953	98916,19	6947427	70,22944	85302,479	14,351589	2852705	15724,3091	74508007,7	1035436,5	0,8622969	0,8412652
7	0,00018	0,999821	98907,7	17,73045	98898,8	6848511	69,24146	83207,579	14,55221	2767402,5	15709,9575	71655302,7	1019712,2	0,8412652	0,8207466
8	0,00018	0,999822	98889,9	17,60557	98881,13	6749612	68,25379	81163,574	14,097279	2684194,9	15695,4053	68887900,2	1004002,2	0,8207466	0,8007284
9	0,00018	0,999821	98872,3	17,73087	98863,46	6650731	67,26585	79169,877	13,851331	2603031,3	15681,308	66203705,3	988306,81	0,8007284	0,7811984
10	0,00017	0,999827	98854,6	17,1186	98846,04	6551868	66,27783	77225,053	13,046849	2523861,5	15667,4567	63600674	972625,5	0,7811984	0,7621448
11	0,00015	0,999848	98837,5	15,04953	98829,95	6453022	65,28922	75328,468	11,190165	2446636,4	15654,4098	61076812,5	956958,05	0,7621448	0,7435559
12	0,00015	0,999853	98822,4	14,50097	98815,18	6354192	64,29909	73479,998	10,519299	2371307,9	15643,2197	58630176,1	941303,64	0,7435559	0,7254204
13	0,00016	0,999844	98807,9	15,38453	98800,24	6255377	63,30845	71677,284	10,88805	2297827,9	15632,7004	56258868,2	925660,42	0,7254204	0,7077272
14	0,00021	0,99979	98792,5	20,79389	98782,15	6156576	62,31823	69918,17	14,357462	2226150,6	15621,8123	53961040,3	910027,72	0,7077272	0,6904656
15	0,00025	0,999746	98771,7	25,10871	98759,2	6057794	61,33124	68198,491	16,913856	2156232,5	15607,4549	51734889,6	894405,9	0,6904656	0,6736249
16	0,0003	0,999695	98746,6	30,07789	98731,6	5959035	60,34671	66518,199	19,767042	2088034	15590,541	49578657,1	878798,45	0,6736249	0,6571951
17	0,00041	0,999585	98716,6	40,93778	98696,09	5860304	59,36495	64876,037	26,247907	2021515,8	15570,774	47490623,2	863207,91	0,6571951	0,6411659
18	0,00048	0,999521	98675,6	47,26031	98651,99	5761607	58,38937	63267,447	29,562632	1956639,8	15544,526	45469107,4	847637,13	0,6411659	0,6255277
19	0,00052	0,99948	98628,4	51,30267	98602,71	5662955	57,41711	61694,776	31,308526	1893372,3	15514,9634	43512467,6	832092,61	0,6255277	0,6102709
20	0,00049	0,999511	98577,1	48,19064	98552,97	5564353	56,44673	60158,717	28,692044	1831677,5	15483,6549	41619095,3	816577,64	0,6102709	0,5953863
21	0,00045	0,999553	98528,9	44,00073	98506,87	5465800	55,47409	58662,739	25,558469	1771518,8	15454,9628	39787417,8	801093,99	0,5953863	0,5808647
22	0,00038	0,999625	98484,9	36,96381	98466,39	5367293	54,49865	57206,382	20,947286	1712856,1	15429,4044	38015899	785639,03	0,5808647	0,5666972



23	0,00034	0,999665	98447,9	32,98419	98431,41	5268827	53,51893	55790,157	18,236146	1655649,7	15408,4571	36303042,9	770209,62	0,5666972	0,5528754
24	0,0003	0,999705	98414,9	29,06909	98400,39	5170395	52,5367	54411,185	15,679593	1599859,5	15390,2209	34647393,2	754801,17	0,5528754	0,5393906
25	0,00028	0,999725	98385,9	27,07867	98372,31	5071995	51,55207	53068,404	14,249736	1545448,4	15374,5414	33047533,7	739410,94	0,5393906	0,5262347
26	0,00029	0,999706	98358,8	28,91826	98344,32	4973622	50,56613	51759,803	14,846626	1492379,9	15360,2916	31502085,3	724036,4	0,5262347	0,5133997
27	0,00041	0,999591	98329,9	40,21767	98309,75	4875278	49,58085	50482,522	20,144137	1440620,1	15345,445	30009705,4	708676,11	0,5133997	0,5008778
28	0,00048	0,999524	98289,6	46,81969	98266,23	4776968	48,60093	49231,097	22,878968	1390137,6	15325,3009	28569085,2	693330,67	0,5008778	0,4886613
29	0,00052	0,999475	98242,8	51,53331	98217,05	4678702	47,62386	48007,459	24,568128	1340906,5	15302,4219	27178947,6	678005,37	0,4886613	0,4767427
30	0,00056	0,999445	98191,3	54,54174	98164,02	4580485	46,64859	46811,977	25,368172	1292899,1	15277,8538	25838041,1	662702,94	0,4767427	0,4651148
31	0,00056	0,999438	98136,7	55,1771	98109,16	4482321	45,67424	45644,854	25,037742	1246087,1	15252,4856	24545142	647425,09	0,4651148	0,4537706
32	0,00069	0,999311	98081,6	67,56365	98047,79	4384212	44,69965	44506,527	29,910629	1200442,2	15227,4478	23299054,9	632172,6	0,4537706	0,442703
33	0,00079	0,999209	98014	77,4991	97975,25	4286164	43,73012	43391,091	33,472275	1155935,7	15197,5372	22098612,7	616945,16	0,442703	0,4319053
34	0,00086	0,999137	97936,5	84,50914	97894,25	4188189	42,76433	42299,3	35,609707	1112544,6	15164,0649	20942677	601747,62	0,4319053	0,4213711
35	0,00092	0,999078	97852	90,20126	97806,89	4090295	41,80083	41232	37,081173	1070245,3	15128,4552	19830132,3	586583,55	0,4213711	0,4110937
36	0,00095	0,999047	97761,8	93,14763	97715,22	3992488	40,83894	40189,26	37,358445	1029013,3	15091,3741	18759887	571455,1	0,4110937	0,401067
37	0,00101	0,998992	97668,6	98,42847	97619,43	3894772	39,87741	39171,676	38,513575	988824,06	15054,0156	17730873,7	556363,72	0,401067	0,3912849
38	0,00112	0,998883	97570,2	108,9704	97515,73	3797153	38,91713	38177,755	41,598499	949652,38	15015,502	16742049,7	541309,71	0,3912849	0,3817414
39	0,00119	0,998808	97461,2	116,1873	97403,15	3699637	37,96009	37204,992	43,271701	911474,63	14973,9035	15792397,3	526294,21	0,3817414	0,3724306
40	0,00128	0,99872	97345,1	124,5733	97282,77	3602234	37,0048	36254,282	45,263315	874269,64	14930,6318	14880922,6	511320,3	0,3724306	0,3633469
41	0,00146	0,998543	97220,5	141,6942	97149,64	3504951	36,05157	35324,767	50,228447	838015,35	14885,3685	14006653	496389,67	0,3633469	0,3544848
42	0,00173	0,998268	97078,8	168,0988	96994,74	3407802	35,10346	34412,959	58,135094	802690,59	14835,1401	13168637,6	481504,3	0,3544848	0,3458389
43	0,00204	0,997964	96910,7	197,2637	96812,06	3310807	34,16348	33515,484	66,557501	768277,63	14777,005	12365947,1	466669,16	0,3458389	0,3374038
44	0,0023	0,997695	96713,4	222,9045	96601,98	3213995	33,23215	32631,475	73,374467	734762,14	14710,4475	11597669,4	451892,16	0,3374038	0,3291744
45	0,00257	0,997427	96490,5	248,2629	96366,39	3117393	32,30776	31762,211	79,728568	702130,67	14637,073	10862907,3	437181,71	0,3291744	0,3211458
46	0,00271	0,99729	96242,3	260,7918	96111,87	3021027	31,38981	30907,795	81,709431	670368,46	14557,3444	10160776,6	422544,64	0,3211458	0,3133129
47	0,00285	0,997146	95981,5	273,8889	95844,53	2924915	30,47374	30072,237	83,719945	639460,66	14475,635	9490408,16	407987,29	0,3133129	0,3056712
48	0,00325	0,996747	95707,6	311,3014	95551,93	2829070	29,55952	29255,047	92,834998	609388,43	14391,9151	8850947,5	393511,66	0,3056712	0,2982158
49	0,00346	0,996538	95396,3	330,3032	95231,13	2733518	28,65435	28448,675	96,099138	580133,38	14299,0801	8241559,07	379119,74	0,2982158	0,2909422
50	0,00378	0,996223	95066	359,0393	94886,46	2638287	27,75217	27658,705	101,9119	551684,7	14202,9809	7661425,69	364820,66	0,2909422	0,2838461

51	0,00418	0,99582	94706,9	395,8374	94509,02	2543401	26,85548	26882,191	109,61647	524026	14101,069	7109740,99	350617,68	0,2838461	0,276923
52	0,00429	0,995712	94311,1	404,3809	94108,91	2448892	25,9661	26116,911	109,25109	497143,81	13991,4526	6585714,99	336516,61	0,276923	0,2701688
53	0,00486	0,995144	93906,7	455,9976	93678,72	2354783	25,07576	25370,662	120,19152	471026,9	13882,2015	6088571,18	322525,16	0,2701688	0,2635793
54	0,00576	0,994244	93450,7	537,939	93181,75	2261104	24,19568	24631,674	138,33128	445656,23	13762,01	5617544,29	308642,96	0,2635793	0,2571505
55	0,00635	0,993651	92912,8	589,9432	92617,81	2167922	23,33287	23892,57	148,0041	421024,56	13623,6787	5171888,05	294880,95	0,2571505	0,2508786
56	0,00703	0,992971	92322,8	648,9025	91998,39	2075304	22,47878	23161,821	158,82509	397131,99	13475,6746	4750863,49	281257,27	0,2508786	0,2447596
57	0,0077	0,992305	91673,9	705,4528	91321,21	1983306	21,63435	22438,073	168,45494	373970,17	13316,8495	4353731,5	267781,6	0,2447596	0,2387898
58	0,00819	0,991807	90968,5	745,3464	90595,81	1891985	20,79824	21722,348	173,64014	351532,1	13148,3945	3979761,33	254464,75	0,2387898	0,2329657
59	0,00896	0,991041	90223,1	808,3259	89818,98	1801389	19,96593	21018,895	183,71922	329809,75	12974,7544	3628229,24	241316,35	0,2329657	0,2272836
60	0,01009	0,989909	89414,8	902,2623	88963,68	1711570	19,14191	20322,519	200,06773	308790,85	12791,0352	3298419,49	228341,6	0,2272836	0,2217401
61	0,01124	0,988761	88512,6	994,7711	88015,16	1622606	18,33194	19626,78	215,20062	288468,33	12590,9675	2989628,64	215550,56	0,2217401	0,2163318
62	0,01274	0,987265	87517,8	1114,57	86960,49	1534591	17,53462	18932,878	235,23596	268841,55	12375,7669	2701160,3	202959,59	0,2163318	0,2110554
63	0,01413	0,985875	86403,2	1220,458	85792,98	1447631	16,75436	18235,864	251,30165	249908,68	12140,5309	2432318,75	190583,83	0,2110554	0,2059077
64	0,01611	0,983889	85182,8	1372,395	84496,55	1361838	15,98725	17539,786	275,69429	231672,81	11889,2292	2182410,08	178443,3	0,2059077	0,2008856
65	0,01763	0,982373	83810,4	1477,306	83071,7	1277341	15,24085	16836,292	289,5311	214133,03	11613,5349	1950737,26	166554,07	0,2008856	0,1959859
66	0,01989	0,980105	82333,1	1637,98	81514,06	1194269	14,50535	16136,119	313,19122	197296,73	11324,0038	1736604,24	154940,53	0,1959859	0,1912058
67	0,02188	0,978124	80695,1	1765,301	79812,42	1112755	13,78963	15429,364	329,30319	181160,61	11010,8126	1539307,51	143616,53	0,1912058	0,1865422
68	0,02564	0,974362	78929,8	2023,629	77917,96	1032943	13,08686	14723,735	368,28512	165731,25	10681,5094	1358146,89	132605,72	0,1865422	0,1819924
69	0,0283	0,971695	76906,1	2176,791	75817,75	955025	12,41806	13996,334	386,49707	151007,52	10313,2243	1192415,64	121924,21	0,1819924	0,1775536
70	0,03123	0,968765	74729,4	2334,165	73562,27	879207,3	11,76522	13268,463	404,33103	137011,18	9926,72725	1041408,13	111610,98	0,1775536	0,173223
71	0,03452	0,965485	72395,2	2498,722	71145,82	805645	11,12843	12540,511	422,27914	123742,72	9522,39622	904396,945	101684,26	0,173223	0,168998
72	0,03757	0,962435	69896,5	2625,673	68583,63	734499,2	10,50839	11812,366	432,91085	111202,21	9100,11708	780654,228	92161,859	0,168998	0,1648761
73	0,04165	0,958353	67270,8	2801,654	65869,96	665915,6	9,89903	11091,349	450,65941	99389,84	8667,20624	669452,022	83061,742	0,1648761	0,1608548
74	0,04762	0,952382	64469,1	3069,908	62934,18	600045,6	9,307486	10370,169	481,76519	88298,491	8216,54683	570062,182	74394,536	0,1608548	0,1569315
75	0,05275	0,947253	61399,2	3238,621	59779,92	537111,4	8,747853	9635,4724	495,84542	77928,323	7734,78164	481763,69	66177,989	0,1569315	0,1531039
76	0,05845	0,941548	58160,6	3399,591	56460,81	477331,5	8,207127	8904,6155	507,79577	68292,85	7238,93622	403835,367	58443,207	0,1531039	0,1493697
77	0,06516	0,934842	54761	3568,124	52976,96	420870,7	7,685589	8179,634	519,97019	59388,235	6731,14046	335542,517	51204,271	0,1493697	0,1457265
78	0,0722	0,927799	51192,9	3696,176	49344,8	367893,7	7,186422	7460,1605	525,49345	51208,601	6211,17027	276154,282	44473,131	0,1457265	0,1421722

79	0,08076	0,91924	47496,7	3835,841	45578,8	318548,9	6,706757	6752,712	532,04863	43748,44	5685,67682	224945,681	38261,96	0,1421722	0,1387046
80	0,09011	0,90989	43660,9	3934,268	41693,74	272970,1	6,252053	6055,963	532,39116	36995,728	5153,62819	181197,241	32576,283	0,1387046	0,1353215
81	0,10022	0,899784	39726,6	3981,236	37735,99	231276,4	5,8217	5375,8655	525,60679	30939,765	4621,23703	144201,513	27422,655	0,1353215	0,132021
82	0,11094	0,889062	35745,4	3965,534	33762,6	193540,4	5,414418	4719,14	510,76473	25563,9	4095,63024	113261,747	22801,418	0,132021	0,128801
83	0,12263	0,877373	31779,8	3897,067	29831,3	159777,8	5,027646	4093,2743	489,70346	20844,76	3584,86551	87697,8476	18705,788	0,128801	0,1256595
84	0,13532	0,864684	27882,8	3772,973	25996,28	129946,5	4,660458	3503,7349	462,54626	16751,486	3095,16205	66853,0877	15120,922	0,1256595	0,1225946
85	0,14998	0,850019	24109,8	3616,002	22301,8	103950,2	4,311533	2955,7317	432,49021	13247,751	2632,61579	50101,6022	12025,76	0,1225946	0,1196045
86	0,16574	0,834265	20493,8	3396,543	18795,52	81648,4	3,984055	2451,1504	396,33356	10292,019	2200,12558	36853,8514	9393,1446	0,1196045	0,1166873
87	0,18304	0,816957	17097,3	3129,533	15532,49	62852,87	3,676198	1995,0327	356,2701	7840,8686	1803,79201	26561,8324	7193,0191	0,1166873	0,1138413
88	0,20187	0,798133	13967,7	2819,625	12557,91	47320,39	3,387839	1590,1033	313,16072	5845,8359	1447,52191	18720,9638	5389,227	0,1138413	0,1110647
89	0,2223	0,777696	11148,1	2478,27	9908,959	34762,48	3,118244	1238,1596	268,5349	4255,7326	1134,36119	12875,1279	3941,7051	0,1110647	0,1083558
90	0,24447	0,755531	8669,82	2119,502	7610,073	24853,52	2,86667	939,42564	224,05886	3017,5731	865,826292	8619,39523	2807,3439	0,1083558	0,105713
91	0,26843	0,731569	6550,32	1758,312	5671,166	17243,45	2,632458	692,45396	181,34276	2078,1474	641,767432	5601,82215	1941,5176	0,105713	0,1031346
92	0,29425	0,705753	4792,01	1410,034	4086,993	11572,28	2,414912	494,22208	141,87641	1385,6935	460,424676	3523,67471	1299,7502	0,1031346	0,1006191
93	0,32195	0,678049	3381,98	1088,829	2837,562	7485,291	2,213289	340,29147	106,88492	891,47141	318,548267	2137,98122	839,32553	0,1006191	0,098165
94	0,35155	0,648449	2293,15	806,1588	1890,068	4647,729	2,026791	225,10676	77,206416	551,17994	211,663351	1246,50981	520,77726	0,098165	0,0957707
95	0,38303	0,616974	1486,99	569,555	1202,211	2757,662	1,854528	142,40994	53,216289	326,07317	134,456935	695,32987	309,11391	0,0957707	0,0934349
96	0,41631	0,583687	917,433	381,9389	726,4637	1555,451	1,695438	85,720238	34,816009	183,66323	81,2406468	369,256697	174,65697	0,0934349	0,091156
97	0,4513	0,548696	535,494	241,6707	414,6589	828,9874	1,548079	48,813491	21,492414	97,942996	46,4246373	185,593463	93,416326	0,091156	0,0889326
98	0,48784	0,512159	293,824	143,3393	222,1539	414,3285	1,410127	26,130504	12,436626	49,129505	24,9322234	87,6504666	46,991689	0,0889326	0,0867636
99	0,52571	0,474292	150,484	79,11085	110,9288	192,1746	1,277041	13,056549	6,6965249	22,999001	12,4955974	38,5209613	22,059466	0,0867636	0,0846474
100	0,56463	0,435373	71,3734	40,29939	51,22372	81,24575	1,13832	6,0415714	3,3280364	9,9424526	5,79907253	15,5219601	9,5638682	0,0846474	0,0825828
101	0,60426	0,395742	31,074	18,77671	21,68567	30,02204	0,966146	2,5661796	1,512813	3,9008812	2,47103613	5,57950753	3,7647956	0,0825828	0,0805686
102	0,6442	0,355805	12,2973	7,921872	8,336374	8,336374	0,677902	0,9907768	0,6226868	1,3347016	0,95822315	1,67862635	1,2937595	0,0805686	0,0786035

Zdroj: Vlastní zpracování z czso.cz, 2012<sup>127</sup>

<sup>127</sup> ČSÚ. Úmrtnostní tabulky v České republice od roku 1920. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-06]. Dostupný z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni\\_tabulky](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky).

Tab. 6: Úmrtnostní tabulka pro muže v České republice v roce 2010

věk	$q_x$	$p_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	komutační čísla nultého řádu		komutační čísla prvního řádu		komutační čísla druhého řádu		odúročitel	
								$D_x$	$C_x$	$N_x$	$M_x$	$S_x$	$R_x$	$v^n = v^x$	$v^{n+1} = v^{x+1}$
0	0,002856	0,99714	100000	285,62	99757,56	7437200	74,372	100000	278,653069	3402633,165	17008,94718	92131018,99	1155535,14	1	0,97561
1	0,000262	0,99974	99714,38	26,09	99701,34	7337442	73,5846	97282,32254	24,8332513	3302633,165	16730,29411	88728385,82	1138526,19	0,9756098	0,951814
2	0,000249	0,99975	99688,29	24,804	99675,89	7237741	72,60372	94884,74972	23,033405	3205350,843	16705,46086	85425752,66	1121795,9	0,9518144	0,928599
3	0,000176	0,99982	99663,49	17,5	99654,74	7138065	71,62167	92547,45412	15,8540147	3110466,093	16682,42746	82220401,82	1105090,44	0,9285994	0,905951
4	0,000150	0,99985	99645,99	14,934	99638,52	7038411	70,63416	90274,34513	13,1993089	3017918,639	16666,57344	79109935,72	1088408,01	0,9059506	0,883854
5	0,000100	0,99990	99631,05	9,9223	99626,09	6938772	69,64467	88059,33252	8,55597956	2927644,294	16653,37413	76092017,08	1071741,44	0,8838543	0,862297
6	0,000084	0,99992	99621,13	8,3455	99616,96	6839146	68,65156	85902,98795	7,02076097	2839584,961	16644,81816	73164372,79	1055088,06	0,8622969	0,841265
7	0,000071	0,99993	99612,78	7,1044	99609,23	6739529	67,65727	83800,77236	5,83091135	2753681,974	16637,79739	70324787,83	1038443,25	0,8412652	0,820747
8	0,000106	0,99989	99605,68	10,555	99600,4	6639920	66,66206	81751,02017	8,45199413	2669881,201	16631,96648	67571105,86	1021805,45	0,8207466	0,800728
9	0,000128	0,99987	99595,12	12,729	99588,76	6540319	65,66907	79748,64085	9,94361788	2588130,181	16623,51449	64901224,65	1005173,48	0,8007284	0,781198
10	0,000141	0,99986	99582,4	14,04	99575,38	6440731	64,6774	77793,60843	10,7002421	2508381,54	16613,57087	62313094,47	988549,968	0,7811984	0,762145
11	0,000138	0,99986	99568,36	13,764	99561,47	6341155	63,68645	75885,50311	10,2343377	2430587,932	16602,87063	59804712,93	971936,397	0,7621448	0,743556
12	0,000139	0,99986	99554,59	13,868	99547,66	6241594	62,69519	74024,40284	10,0598753	2354702,429	16592,63629	57374125	955333,526	0,7435559	0,72542
13	0,000143	0,99986	99540,72	14,226	99533,61	6142046	61,70385	72208,86973	10,0679553	2280678,026	16582,57642	55019422,57	938740,89	0,7254204	0,707727
14	0,000151	0,99985	99526,5	14,98	99519,01	6042512	60,7126	70437,60983	10,3429928	2208469,156	16572,50846	52738744,55	922158,313	0,7077272	0,690466
15	0,000231	0,99977	99511,52	22,98	99500,03	5942993	59,72166	68709,27635	15,4801151	2138031,546	16562,16547	50530275,39	905585,805	0,6904656	0,673625
16	0,000390	0,99961	99488,54	38,759	99469,16	5843493	58,73534	67017,96023	25,4722898	2069322,27	16546,68535	48392243,84	889023,639	0,6736249	0,657195
17	0,000487	0,99951	99449,78	48,395	99425,58	5744024	57,75804	65357,90354	31,0294795	2002304,31	16521,21306	46322921,57	872476,954	0,6571951	0,641166
18	0,000596	0,99940	99401,38	59,198	99371,79	5644599	56,78592	63732,77885	37,029804	1936946,406	16490,18358	44320617,27	855955,741	0,6411659	0,625528
19	0,000683	0,99932	99342,19	67,823	99308,27	5545227	55,81946	62141,29103	41,3906254	1873213,627	16453,15378	42383670,86	839465,557	0,6255277	0,610271
20	0,000717	0,99928	99274,36	71,227	99238,75	5445919	54,85725	60584,25916	42,4073936	1811072,336	16411,76315	40510457,23	823012,404	0,6102709	0,595386
21	0,000751	0,99925	99203,14	74,482	99165,9	5346680	53,89628	59064,18691	43,2641057	1750488,077	16369,35576	38699384,9	806600,641	0,5953863	0,580865
22	0,000843	0,99916	99128,65	83,607	99086,85	5247514	52,9364	57580,33288	47,3796333	1691423,89	16326,09165	36948896,82	790231,285	0,5808647	0,566697
23	0,000844	0,99916	99045,05	83,594	99003,25	5148427	51,98066	56128,55488	46,2170758	1633843,557	16278,71202	35257472,93	773905,193	0,5666972	0,552875

24	0,000835	0,99916	98961,45	82,635	98920,14	5049424	51,02415	54713,34866	44,5727674	1577715,002	16232,49495	33623629,37	757626,481	0,5528754	0,539391
25	0,000836	0,99916	98878,82	82,654	98837,49	4950504	50,06637	53334,30398	43,4954931	1523001,654	16187,92218	32045914,37	741393,986	0,5393906	0,526235
26	0,000842	0,99916	98796,16	83,184	98754,57	4851666	49,10784	51989,9718	42,7066705	1469667,35	16144,42668	30522912,72	725206,064	0,5262347	0,5134
27	0,000842	0,99916	98712,98	83,151	98671,4	4752912	48,1488	50679,21704	41,6487238	1417677,378	16101,72001	29053245,37	709061,637	0,5133997	0,500878
28	0,000835	0,99916	98629,83	82,399	98588,63	4654240	47,18897	49401,48985	40,265384	1366998,161	16060,07129	27635567,99	692959,917	0,5008778	0,488661
29	0,000838	0,99916	98547,43	82,558	98506,15	4555652	46,22801	48156,31008	39,3590453	1317596,671	16019,80591	26268569,83	676899,846	0,4886613	0,476743
30	0,000816	0,99918	98464,87	80,328	98424,71	4457145	45,26635	46942,40688	37,361668	1269440,361	15980,44686	24950973,16	660880,04	0,4767427	0,465115
31	0,000845	0,99916	98384,54	83,113	98342,99	4358721	44,3029	45760,10846	37,7144299	1222497,954	15943,08519	23681532,79	644899,593	0,4651148	0,453771
32	0,000885	0,99912	98301,43	86,978	98257,94	4260378	43,33994	44606,29383	38,5055392	1176737,846	15905,37076	22459034,84	628956,508	0,4537706	0,442703
33	0,001018	0,99898	98214,45	99,959	98164,47	4162120	42,37788	43479,8299	43,1727835	1132131,552	15866,86522	21282297	613051,137	0,442703	0,431905
34	0,001083	0,99892	98114,49	106,23	98061,38	4063955	41,42054	42376,17346	44,7641149	1088651,722	15823,69244	20150165,44	597184,272	0,4319053	0,421371
35	0,001125	0,99887	98008,26	110,29	97953,11	3965894	40,4649	41297,84414	45,3411872	1046275,548	15778,92833	19061513,72	581360,58	0,4213711	0,411094
36	0,001178	0,99882	97897,96	115,33	97840,3	3867941	39,50992	40245,23846	46,2540977	1004977,704	15733,58714	18015238,17	565581,651	0,4110937	0,401067
37	0,001311	0,99869	97782,64	128,17	97718,55	3770101	38,55593	39217,39318	50,1523955	964732,4658	15687,33304	17010260,47	549848,064	0,401067	0,391285
38	0,001504	0,99850	97654,46	146,87	97581,03	3672382	37,60588	38210,719	56,065915	925515,0726	15637,18065	16045528	534160,731	0,3912849	0,381741
39	0,001758	0,99824	97507,59	171,42	97421,88	3574801	36,66177	37222,68433	63,842015	887304,3536	15581,11473	15120012,93	518523,55	0,3817414	0,372431
40	0,001944	0,99806	97336,17	189,25	97241,55	3477379	35,72546	36250,97197	68,7619014	850081,6693	15517,27272	14232708,58	502942,436	0,3724306	0,363347
41	0,002100	0,99790	97146,93	203,96	97044,95	3380138	34,79408	35298,04002	72,3013537	813830,6973	15448,51081	13382626,91	487425,163	0,3633469	0,354485
42	0,002270	0,99773	96942,97	220,03	96832,95	3283093	33,86623	34364,81086	76,0945384	778532,6573	15376,20946	12568796,21	471976,652	0,3544848	0,345839
43	0,002576	0,99742	96722,94	249,2	96598,34	3186260	32,94213	33450,5502	84,0821077	744167,8465	15300,11492	11790263,55	456600,443	0,3458389	0,337404
44	0,002819	0,99718	96473,73	271,92	96337,78	3089661	32,02593	32550,60102	89,5075217	710717,2963	15216,03281	11046095,71	441300,328	0,3374038	0,329174
45	0,003083	0,99692	96201,82	296,57	96053,53	2993324	31,11504	31667,1764	95,242609	678166,6952	15126,52529	10335378,41	426084,295	0,3291744	0,321146
46	0,003465	0,99653	95905,25	332,35	95739,07	2897270	30,20971	30799,56363	104,130289	646499,5188	15031,28268	9657211,715	410957,77	0,3211458	0,313313
47	0,003756	0,99624	95572,9	359,01	95393,39	2801531	29,31303	29944,22447	109,74002	615699,9552	14927,15239	9010712,196	395926,487	0,3133129	0,305671
48	0,003997	0,99600	95213,88	380,53	95023,62	2706138	28,42167	29104,13751	113,479497	585755,7307	14817,41237	8395012,241	380999,335	0,3056712	0,298216
49	0,004448	0,99555	94833,35	421,77	94622,47	2611114	27,53371	28280,80101	122,711583	556651,5932	14703,93288	7809256,51	366181,922	0,2982158	0,290942
50	0,005072	0,99493	94411,58	478,84	94172,16	2516491	26,65448	27468,31379	135,915632	528370,7922	14581,22129	7252604,917	351477,989	0,2909422	0,283846
51	0,005834	0,99417	93932,75	548,02	93658,73	2422319	25,78781	26662,43928	151,760569	500902,4784	14445,30566	6724234,125	336896,768	0,2838461	0,276923
52	0,007024	0,99298	93384,72	655,98	93056,73	2328661	24,93621	25860,37532	177,224487	474240,0392	14293,54509	6223331,646	322451,462	0,276923	0,270169

53	0,007968	0,99203	92728,74	738,86	92359,31	2235604	24,10907	25052,40997	194,748699	448379,6638	14116,32061	5749091,607	308157,917	0,2701688	0,263579
54	0,008717	0,99128	91989,88	801,91	91588,93	2143245	23,2987	24246,62688	206,211892	423327,2539	13921,57191	5300711,943	294041,597	0,2635793	0,257151
55	0,009766	0,99023	91187,97	890,51	90742,72	2051656	22,49919	23449,03384	223,409322	399080,627	13715,36002	4877384,689	280120,025	0,2571505	0,250879
56	0,010626	0,98937	90297,46	959,5	89817,71	1960913	21,71615	22653,69687	234,847715	375631,5931	13491,95069	4478304,062	266404,665	0,2508786	0,24476
57	0,011488	0,98851	89337,96	1026,3	88824,79	1871095	20,94401	21866,31996	245,080437	352977,8963	13257,10298	4102672,469	252912,714	0,2447596	0,23879
58	0,012441	0,98756	88311,62	1098,7	87762,29	1782270	20,18161	21087,91465	255,948215	331111,5763	13012,02254	3749694,573	239655,611	0,2387898	0,232966
59	0,013333	0,98667	87212,96	1162,8	86631,54	1694508	19,42954	20317,62705	264,29388	310023,6617	12756,07433	3418582,996	226643,589	0,2329657	0,227284
60	0,014926	0,98507	86050,13	1284,4	85407,92	1607877	18,68535	19557,78129	284,806618	289706,0346	12491,78045	3108559,335	213887,514	0,2272836	0,22174
61	0,016705	0,98329	84765,71	1416	84057,69	1522469	17,9609	18795,95562	306,334713	270148,2533	12206,97383	2818853,3	201395,734	0,2217401	0,216332
62	0,018650	0,98135	83349,67	1554,5	82572,42	1438411	17,25755	18031,18296	328,085649	251352,2977	11900,63911	2548705,047	189188,76	0,2163318	0,211055
63	0,020450	0,97955	81795,17	1672,7	80958,81	1355839	16,57602	17263,31236	344,423828	233321,1148	11572,55347	2297352,749	177288,121	0,2110554	0,205908
64	0,021966	0,97803	80122,46	1760	79242,48	1274880	15,91164	16497,83213	353,548569	216057,8024	11228,12964	2064031,634	165715,567	0,2059077	0,200886
65	0,023804	0,97620	78362,51	1865,3	77429,85	1195637	15,25777	15741,89742	365,575394	199559,9703	10874,58107	1847973,832	154487,438	0,2008856	0,195986
66	0,025270	0,97473	76497,19	1933,1	75530,64	1118207	14,61763	14992,3733	369,621561	183818,0728	10509,00567	1648413,862	143612,857	0,1959859	0,191206
67	0,026401	0,97360	74564,08	1968,5	73579,82	1042677	13,98363	14257,0841	367,215013	168825,6995	10139,38411	1464595,789	133103,851	0,1912058	0,186542
68	0,028831	0,97117	72595,55	2093	71549,06	969096,9	13,34926	13542,13533	380,905996	154568,6154	9772,1691	1295770,089	122964,467	0,1865422	0,181992
69	0,030184	0,96982	70502,57	2128	69438,55	897547,9	12,73071	12830,93335	377,841748	141026,4801	9391,263104	1141201,474	113192,298	0,1819924	0,177554
70	0,032196	0,96780	68374,53	2201,4	67273,84	828109,3	12,11137	12140,14201	381,328786	128195,5468	9013,421356	1000174,994	103801,035	0,1775536	0,173223
71	0,034688	0,96531	66173,15	2295,4	65025,44	760835,5	11,49765	11462,7122	387,921677	116055,4047	8632,092569	871979,4471	94787,6134	0,173223	0,168998
72	0,037607	0,96239	63877,73	2402,2	62676,61	695810,1	10,89284	10795,21217	396,073366	104592,6925	8244,170892	755924,0423	86155,5208	0,168998	0,164876
73	0,040998	0,95900	61475,48	2520,4	60215,3	633133,4	10,29896	10135,84095	405,412537	93797,48037	7848,097526	651331,3498	77911,3499	0,1648761	0,160855
74	0,046020	0,95398	58955,12	2713,1	57598,56	572918,1	9,717869	9483,21278	425,774585	83661,63942	7442,684989	557533,8694	70063,2524	0,1608548	0,156931
75	0,050278	0,94972	56242	2827,7	54828,12	515319,6	9,162541	8826,140322	432,938696	74178,42665	7016,910403	473872,23	62620,5674	0,1569315	0,153104
76	0,055274	0,94473	53414,25	2952,4	51938,04	460491,5	8,621135	8177,92991	441,003493	65352,28632	6583,971707	399693,8033	55603,657	0,1531039	0,14937
77	0,060584	0,93942	50461,82	3057,2	48933,23	408553,4	8,096288	7537,464712	445,512321	57174,35641	6142,968215	334341,517	49019,6853	0,1493697	0,145726
78	0,066877	0,93312	47404,64	3170,3	45819,51	359620,2	7,586181	6908,111789	450,723301	49636,8917	5697,455894	277167,1606	42876,7171	0,1457265	0,142172
79	0,073845	0,92616	44234,38	3266,5	42601,14	313800,7	7,094045	6288,897956	453,074987	42728,77991	5246,732592	227530,2689	37179,2612	0,1421722	0,138705
80	0,081733	0,91827	40967,9	3348,4	39293,68	271199,5	6,619805	5682,435214	453,116467	36439,88196	4793,657605	184801,489	31932,5286	0,1387046	0,135322
81	0,090761	0,90924	37619,46	3414,4	35912,27	231905,9	6,164519	5090,722766	450,770332	30757,44674	4340,541138	148361,607	27138,871	0,1353215	0,132021

82	0,100622	0,89938	34205,08	3441,8	32484,19	195993,6	5,729957	4515,788464	443,30293	25666,72398	3889,770806	117604,1603	22798,3298	0,132021	0,128801
83	0,111577	0,88842	30763,31	3432,5	29047,07	163509,4	5,315079	3962,344352	431,32261	21150,93551	3446,467876	91937,43631	18908,559	0,128801	0,125659
84	0,123868	0,87613	27330,84	3385,4	25638,14	134462,3	4,919803	3434,379197	415,032223	17188,59116	3015,145266	70786,5008	15462,0911	0,1256595	0,122595
85	0,137548	0,86245	23945,43	3293,6	22298,61	108824,2	4,544674	2935,581628	393,9349	13754,21196	2600,113043	53597,90964	12446,9459	0,1225946	0,119605
86	0,152746	0,84725	20651,79	3154,5	19074,55	86525,58	4,189738	2470,047176	368,087638	10818,63034	2206,178143	39843,69768	9846,83283	0,1196045	0,116687
87	0,169593	0,83041	17497,31	2967,4	16013,6	67451,03	3,854937	2041,714484	337,815779	8348,58316	1838,090505	29025,06734	7640,65469	0,1166873	0,113841
88	0,188223	0,81178	14529,88	2734,9	13162,45	51437,44	3,540113	1654,100791	303,746434	6306,868676	1500,274726	20676,48418	5802,56418	0,1138413	0,111065
89	0,208767	0,79123	11795,02	2462,4	10563,82	38274,98	3,245011	1310,010435	266,8166	4652,767885	1196,528292	14369,61551	4302,28946	0,1110647	0,108356
90	0,231351	0,76865	9332,61	2159,1	8253,057	27711,17	2,969283	1011,242362	228,245572	3342,75745	929,7116921	9716,84762	3105,76117	0,1083558	0,105713
91	0,256089	0,74391	7173,504	1837,1	6254,975	19458,11	2,712497	758,3323415	189,464137	2331,515088	701,4661199	6374,090171	2176,04947	0,105713	0,103135
92	0,283080	0,71692	5336,447	1510,6	4581,126	13203,13	2,474143	550,3722938	151,999329	1573,182746	512,001983	4042,575083	1474,58335	0,1031346	0,100619
93	0,312395	0,68760	3825,806	1195,2	3228,225	8622,007	2,253645	384,94925	117,323175	1022,810453	360,0026536	2469,392336	962,581371	0,1006191	0,098165
94	0,344073	0,65593	2630,643	905,13	2178,076	5393,783	2,050367	258,2370694	86,6853054	637,8612027	242,679479	1446,581884	602,578718	0,098165	0,095771
95	0,378108	0,62189	1725,509	652,43	1399,295	3215,706	1,863627	165,2532989	60,9595759	379,6241333	155,9941736	808,720681	359,899239	0,0957707	0,093435
96	0,414437	0,58556	1073,081	444,72	850,7185	1816,411	1,692707	100,2631547	40,5393086	214,3708345	95,03459772	429,0965477	203,905065	0,0934349	0,091156
97	0,452932	0,54707	628,3561	284,6	486,0547	965,6927	1,536856	57,27840323	25,3104777	114,1076798	54,49528908	214,7257132	108,870467	0,091156	0,088933
98	0,493385	0,50662	343,7533	169,6	258,952	479,638	1,395297	30,57089134	14,7153269	56,82927658	29,18481142	100,6180334	54,3751782	0,0889326	0,086764
99	0,535497	0,46450	174,1507	93,257	127,5221	220,686	1,267213	15,10993293	7,89397799	26,25838525	14,46948451	43,78875685	25,1903668	0,0867636	0,084647
100	0,578876	0,42112	80,89348	46,827	57,47982	93,16389	1,151686	6,84741999	3,86713017	11,14845232	6,575506518	17,53037161	10,7208823	0,0846474	0,082583
101	0,623028	0,37697	34,06617	21,224	23,45408	35,68407	1,047493	2,813279579	1,71000274	4,301032327	2,708376352	6,381919292	4,14537576	0,0825828	0,080569
102	0,667364	0,33264	12,84198	8,5703	8,556841	12,22999	0,952345	1,034660265	0,67365398	1,487752748	0,998373612	2,080886964	1,43699941	0,0805686	0,078603
103	0,711211	0,28879	4,271701	3,0381	2,752661	3,673149	0,85988	0,335770671	0,23297925	0,453092484	0,324719635	0,593134216	0,4386258	0,0786035	0,076686
104	0,753832	0,24617	1,233621	0,9299	0,768649	0,920488	0,746168	0,094601893	0,06957461	0,117321813	0,091740385	0,140041732	0,11390616	0,0766863	0,074816

Zdroj: Vlastní zpracování z czso.cz, 2012<sup>128</sup>

<sup>128</sup> ČSÚ. Úmrtnostní tabulky v České republice od roku 1920. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-06]. Dostupný z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni\\_tabulky](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky).

Tab. 7: Úmrtnostní tabulka pro ženy v České republice pro rok 2010

věk	$q_x$	$p_x$	$l_x$	$d_x$	$L_x$	$T_x$	$e_x$	komutační čísla nultého řádu		komutační čísla prvního řádu		komutační čísla druhého řádu		odúročitel	
								$D_x$	$C_x$	$N_x$	$M_x$	$S_x$	$R_x$	$v^n=v^x$	$v^{n+1}=v^{x+1}$
0	0,002477	0,997523	100000	248	99798	8059733	80,60	100000	241,6190533	3510175,14	14385,97219	99573887,15	1081543,746	1	0,9756098
1	0,000222	0,999778	99752	22	99741	7959935	79,80	97319,35656	21,11944482	3410175,14	14144,35314	96063712,01	1067157,774	0,9756098	0,9518144
2	0,000173	0,999827	99730	17	99722	7860194	78,81	94924,59427	16,06546275	3312855,784	14123,2337	92653536,87	1053013,421	0,9518144	0,9285994
3	0,000111	0,999889	99713	11	99707	7760473	77,83	92593,2948	10,01551324	3217931,189	14107,16823	89340681,09	1038890,187	0,9285994	0,9059506
4	0,000147	0,999853	99702	15	99694	7660765	76,84	90324,90624	12,98963768	3125337,894	14097,15272	86122749,9	1024783,019	0,9059506	0,8838543
5	0,000153	0,999847	99687	15	99679	7561071	75,85	88108,87011	13,11269425	3035012,988	14084,16308	82997412,01	1010685,866	0,8838543	0,8622969
6	0,000137	0,999863	99672	14	99665	7461391	74,86	85946,76058	11,50848387	2946904,118	14071,05039	79962399,02	996601,703	0,8622969	0,8412652
7	0,000095	0,999905	99658	9	99653	7361726	73,87	83838,98965	7,779413391	2860957,358	14059,5419	77015494,9	982530,6526	0,8412652	0,8207466
8	0,000071	0,999929	99649	7	99645	7262073	72,88	81786,35683	5,688167532	2777118,368	14051,76249	74154537,54	968471,1107	0,8207466	0,8007284
9	0,000077	0,999923	99642	8	99638	7162428	71,88	79785,87947	5,973424551	2695332,011	14046,07432	71377419,17	954419,3482	0,8007284	0,7811984
10	0,000087	0,999913	99634	9	99630	7062790	70,89	77833,90898	6,614184957	2615546,132	14040,1009	68682087,16	940373,2739	0,7811984	0,7621448
11	0,000125	0,999875	99625	12	99619	6963160	69,89	75928,90678	9,237321876	2537712,223	14033,48671	66066541,03	926333,173	0,7621448	0,7435559
12	0,000115	0,999885	99613	11	99607	6863541	68,90	74067,7449	8,337695656	2461783,316	14024,24939	63528828,81	912299,6863	0,7435559	0,7254204
13	0,000122	0,999878	99601	12	99595	6763934	67,91	72252,87684	8,622041795	2387715,571	14015,9117	61067045,49	898275,4369	0,7254204	0,7077272
14	0,000130	0,999870	99589	13	99583	6664339	66,92	70481,98951	8,948345661	2315462,694	14007,28965	58679329,92	884259,5252	0,7077272	0,6904656
15	0,000166	0,999834	99576	17	99568	6564756	65,93	68753,96825	11,12981027	2244980,705	13998,34131	56363867,23	870252,2356	0,6904656	0,6736249
16	0,000151	0,999849	99560	15	99552	6465188	64,94	67065,91238	9,893442295	2176226,736	13987,2115	54118886,52	856253,8943	0,6736249	0,6571951
17	0,000202	0,999798	99545	20	99535	6365636	63,95	65420,26498	12,89148985	2109160,824	13977,31806	51942659,79	842266,6828	0,6571951	0,6411659
18	0,000249	0,999751	99525	25	99512	6266101	62,96	63811,75727	15,51315067	2043740,559	13964,42657	49833498,96	828289,3647	0,6411659	0,6255277
19	0,000288	0,999712	99500	29	99485	6166589	61,98	62239,8598	17,45835282	1979928,802	13948,91341	47789758,4	814324,9381	0,6255277	0,6102709
20	0,000267	0,999733	99471	27	99458	6067103	60,99	60704,35608	15,84003105	1917688,942	13931,45506	45809829,6	800376,0247	0,6102709	0,5953863
21	0,000279	0,999721	99445	28	99431	5967646	60,01	59207,922	16,1299809	1856984,586	13915,61503	43892140,66	786444,5697	0,5953863	0,5808647
22	0,000226	0,999774	99417	22	99406	5868215	59,03	57747,69636	12,70747324	1797776,664	13899,48505	42035156,08	772528,9546	0,5808647	0,5666972
23	0,000251	0,999749	99394	25	99382	5768809	58,04	56326,50849	13,81699569	1740028,967	13886,77758	40237379,41	758629,4696	0,5666972	0,5528754



24	0,000255	0,999745	99369	25	99357	5669427	57,05	54938,87421	13,68081031	1683702,459	13872,96058	38497350,44	744742,692	0,5528754	0,5393906
25	0,000233	0,999767	99344	23	99332	5570071	56,07	53585,22086	12,16178237	1628763,585	13859,27977	36813647,99	730869,7314	0,5393906	0,5262347
26	0,000223	0,999777	99321	22	99310	5470738	55,08	52266,10247	11,37646093	1575178,364	13847,11799	35184884,4	717010,4517	0,5262347	0,5133997
27	0,000239	0,999761	99299	24	99287	5371428	54,09	50979,94302	11,91156696	1522912,261	13835,74153	33609706,04	703163,3337	0,5133997	0,5008778
28	0,000265	0,999735	99275	26	99262	5272142	53,11	49724,61821	12,84599386	1471932,318	13823,82996	32086793,78	689327,5921	0,5008778	0,4886613
29	0,000306	0,999694	99249	30	99233	5172880	52,12	48498,97665	14,47737444	1422207,7	13810,98397	30614861,46	675503,7622	0,4886613	0,4767427
30	0,000305	0,999695	99218	30	99203	5073646	51,14	47301,59741	14,08838474	1373708,723	13796,50659	29192653,76	661692,7782	0,4767427	0,4651148
31	0,000284	0,999716	99188	28	99174	4974443	50,15	46133,81153	12,76852269	1326407,126	13782,41821	27818945,03	647896,2716	0,4651148	0,4537706
32	0,000343	0,999657	99160	34	99143	4875269	49,17	44995,82809	15,07606944	1280273,315	13769,64968	26492537,91	634113,8534	0,4537706	0,442703
33	0,000382	0,999618	99126	38	99107	4776126	48,18	43883,2928	16,35367616	1235277,486	13754,57362	25212264,59	620344,2037	0,442703	0,4319053
34	0,000438	0,999562	99088	43	99066	4677020	47,20	42796,61491	18,27816236	1191394,194	13738,21994	23976987,11	606589,6301	0,4319053	0,4213711
35	0,000479	0,999521	99045	47	99021	4577953	46,22	41734,51687	19,51462715	1148597,579	13719,94178	22785592,91	592851,4102	0,4213711	0,4110937
36	0,000534	0,999466	98997	53	98971	4478932	45,24	40697,0872	21,22056532	1106863,062	13700,42715	21636995,33	579131,4684	0,4110937	0,401067
37	0,000532	0,999468	98944	53	98918	4379962	44,27	39683,25475	20,58494504	1066165,975	13679,20658	20530132,27	565431,0412	0,401067	0,3912849
38	0,000614	0,999386	98892	61	98861	4281044	43,29	38694,78554	23,18634462	1026482,72	13658,62164	19463966,3	551751,8347	0,3912849	0,3817414
39	0,000713	0,999287	98831	70	98796	4182183	42,32	37727,82394	26,24062243	987787,9344	13635,43529	18437483,58	538093,213	0,3817414	0,3724306
40	0,000787	0,999213	98760	78	98722	4083387	41,35	36781,39249	28,25775497	950060,1105	13609,19467	17449695,64	524457,7777	0,3724306	0,3633469
41	0,000929	0,999071	98683	92	98637	3984666	40,38	35856,0276	32,48804071	913278,718	13580,93692	16499635,53	510848,5831	0,3633469	0,3544848
42	0,001046	0,998954	98591	103	98539	3886029	39,42	34949,0023	35,64834462	877422,6904	13548,44888	15586356,81	497267,6461	0,3544848	0,3458389
43	0,001162	0,998838	98488	114	98431	3787489	38,46	34060,93927	38,62782016	842473,6881	13512,80053	14708934,12	483719,1973	0,3458389	0,3374038
44	0,001334	0,998666	98373	131	98308	3689059	37,50	33191,55683	43,21089549	808412,7488	13474,17271	13866460,44	470206,3967	0,3374038	0,3291744
45	0,001452	0,998548	98242	143	98171	3590751	36,55	32338,79577	45,81101893	775221,192	13430,96182	13058047,69	456732,224	0,3291744	0,3211458
46	0,001655	0,998345	98099	162	98018	3492580	35,60	31504,23363	50,88082437	742882,3962	13385,1508	12282826,5	443301,2622	0,3211458	0,3133129
47	0,001885	0,998115	97937	185	97845	3394562	34,66	30684,95687	56,41690214	711378,1626	13334,26997	11539944,1	429916,1114	0,3133129	0,3056712
48	0,002092	0,997908	97753	205	97650	3296717	33,73	29880,12638	60,99561829	680693,2057	13277,85307	10828565,94	416581,8414	0,3056712	0,2982158
49	0,002268	0,997732	97548	221	97437	3199067	32,79	29090,34719	64,37611769	650813,0793	13216,85745	10147872,73	403303,9884	0,2982158	0,2909422
50	0,002428	0,997572	97327	236	97209	3101629	31,87	28316,45041	67,07041118	621722,7322	13152,48134	9497059,651	390087,1309	0,2909422	0,2838461
51	0,002690	0,997310	97090	261	96960	3004421	30,94	27558,73487	72,31383494	593406,2817	13085,41092	8875336,919	376934,6496	0,2838461	0,276923
52	0,003038	0,996962	96829	294	96682	2907461	30,03	26814,25677	79,47248681	565847,5469	13013,09709	8281930,637	363849,2386	0,276923	0,2701688

53	0,003341	0,996659	96535	322	96374	2810779	29,12	26080,77802	84,99791027	539033,2901	12933,6246	7716083,09	350836,1416	0,2701688	0,2635793
54	0,003633	0,996367	96213	349	96038	2714405	28,21	25359,66357	89,87298747	512952,5121	12848,62669	7177049,8	337902,517	0,2635793	0,2571505
55	0,003952	0,996048	95863	379	95674	2618367	27,31	24651,2622	95,0413478	487592,8485	12758,7537	6664097,288	325053,8903	0,2571505	0,2508786
56	0,004126	0,995874	95484	394	95287	2522693	26,42	23954,97056	96,43031298	462941,5863	12663,71236	6176504,44	312295,1366	0,2508786	0,2447596
57	0,004675	0,995325	95090	445	94868	2427406	25,53	23274,27267	106,1500335	438986,6157	12567,28204	5713562,853	299631,4242	0,2447596	0,2387898
58	0,005207	0,994793	94646	493	94399	2332538	24,64	22600,45745	114,8166161	415712,3431	12461,13201	5274576,238	287064,1422	0,2387898	0,2329657
59	0,005919	0,994081	94153	557	93874	2238138	23,77	21934,41017	126,6737703	393111,8856	12346,31539	4858863,895	274603,0101	0,2329657	0,2272836
60	0,006534	0,993466	93596	612	93290	2144264	22,91	21272,75078	135,6059725	371177,4755	12219,64162	4465752,009	262256,6948	0,2272836	0,2217401
61	0,007127	0,992873	92984	663	92653	2050974	22,06	20618,29723	143,3708817	349904,7247	12084,03565	4094574,534	250037,0531	0,2217401	0,2163318
62	0,007524	0,992476	92321	695	91974	1958322	21,21	19972,04105	146,6009214	329286,4274	11940,66477	3744669,809	237953,0175	0,2163318	0,2110554
63	0,008239	0,991761	91627	755	91249	1866348	20,37	19338,31717	155,4348188	309314,3864	11794,06385	3415383,381	226012,3527	0,2110554	0,2059077
64	0,009074	0,990926	90872	825	90460	1775098	19,53	18711,21608	165,6434141	289976,0692	11638,62903	3106068,995	214218,2889	0,2059077	0,2008856
65	0,010114	0,989886	90047	911	89592	1684639	18,71	18089,20155	178,4923406	271264,8531	11472,98562	2816092,926	202579,6598	0,2008856	0,1959859
66	0,011356	0,988644	89137	1012	88630	1595047	17,89	17469,50917	193,5442344	253175,6516	11294,49327	2544828,073	191106,6742	0,1959859	0,1912058
67	0,012571	0,987429	88124	1108	87570	1506416	17,09	16849,87934	206,6499758	235706,1424	11100,94904	2291652,421	179812,1809	0,1912058	0,1865422
68	0,014161	0,985839	87017	1232	86400	1418846	16,31	16232,2567	224,2549649	218856,2631	10894,29906	2055946,279	168711,2319	0,1865422	0,1819924
69	0,015699	0,984301	85784	1347	85111	1332445	15,53	15612,09304	239,1232195	202624,0064	10670,0441	1837090,016	157816,9328	0,1819924	0,1775536
70	0,016977	0,983023	84438	1433	83721	1247335	14,77	14992,18706	248,3108943	187011,9133	10430,92088	1634466,009	147146,8887	0,1775536	0,173223
71	0,018704	0,981296	83004	1552	82228	1163614	14,02	14378,21307	262,3684434	172019,7263	10182,60999	1447454,096	136715,9679	0,173223	0,168998
72	0,020402	0,979598	81452	1662	80621	1081386	13,28	13765,1565	273,9829394	157641,5132	9920,241542	1275434,369	126533,3579	0,168998	0,1648761
73	0,022726	0,977274	79790	1813	78883	1000765	12,54	13155,43804	291,6721179	143876,3567	9646,258603	1117792,856	116613,1163	0,1648761	0,1608548
74	0,025734	0,974266	77977	2007	76973	921882	11,82	12542,90157	314,9061246	130720,9187	9354,586485	973916,4995	106966,8577	0,1608548	0,1569315
75	0,028961	0,971039	75970	2200	74870	844909	11,12	11922,07102	336,8499468	118178,0171	9039,68036	843195,5808	97612,27124	0,1569315	0,1531039
76	0,032423	0,967577	73770	2392	72574	770039	10,44	11294,43885	357,2723651	106255,9461	8702,830414	725017,5637	88572,59088	0,1531039	0,1493697
77	0,037065	0,962935	71378	2646	70055	697465	9,77	10661,69237	385,5390989	94961,50724	8345,558048	618761,6176	79869,76047	0,1493697	0,1457265
78	0,041971	0,958029	68732	2885	67290	627410	9,13	10016,112	410,1305166	84299,81487	7960,01895	523800,1104	71524,20242	0,1457265	0,1421722
79	0,048105	0,951895	65848	3168	64264	560120	8,51	9361,686064	439,3576397	74283,70287	7549,888433	439500,2955	63564,18347	0,1421722	0,1387046
80	0,054551	0,945449	62680	3419	60970	495856	7,91	8693,994618	462,7027179	64922,01681	7110,530793	365216,5927	56014,29504	0,1387046	0,1353215
81	0,062399	0,937601	59261	3698	57412	434886	7,34	8019,243251	488,1899483	56228,02219	6647,828075	300294,5758	48903,76424	0,1353215	0,132021

82	0,071257	0,928743	55563	3959	53583	377474	6,79	7335,462004	509,9530447	48208,77894	6159,638127	244066,5537	42255,93617	0,132021	0,128801
83	0,080829	0,919171	51604	4171	49518	323891	6,28	6646,595252	524,1364174	40873,31694	5649,685082	195857,7747	36096,29804	0,128801	0,1256595
84	0,091798	0,908202	47433	4354	45255	274373	5,78	5960,346755	533,8021922	34226,72168	5125,548665	154984,4578	30446,61296	0,1256595	0,1225946
85	0,103757	0,896243	43078	4470	40843	229118	5,32	5281,170252	534,5930732	28266,37493	4591,746473	120757,7361	25321,06429	0,1225946	0,1196045
86	0,117367	0,882633	38609	4531	36343	188274	4,88	4617,768148	528,7565827	22985,20468	4057,1534	92491,36117	20729,31782	0,1196045	0,1166873
87	0,133089	0,866911	34077	4535	31810	151931	4,46	3976,383074	516,3063503	18367,43653	3528,396817	69506,15649	16672,16442	0,1166873	0,1138413
88	0,150793	0,849207	29542	4455	27315	120122	4,07	3363,09177	494,7607899	14391,05346	3012,090467	51138,71996	13143,7676	0,1138413	0,1110647
89	0,170671	0,829329	25087	4282	22946	92807	3,70	2786,304352	463,9418634	11027,96169	2517,329677	36747,6665	10131,67714	0,1110647	0,1083558
90	0,192917	0,807083	20806	4014	18799	69861	3,36	2254,403846	424,3054841	8241,657335	2053,387813	25719,70481	7614,347461	0,1083558	0,105713
91	0,217721	0,782279	16792	3656	14964	51062	3,04	1775,112902	377,0528117	5987,253489	1629,082329	17478,04748	5560,959648	0,105713	0,1031346
92	0,245257	0,754743	13136	3222	11525	36098	2,75	1354,764654	324,1610673	4212,140587	1252,029517	11490,79399	3931,877319	0,1031346	0,1006191
93	0,275674	0,724326	9914	2733	8548	24573	2,48	997,560546	268,2945015	2857,375933	927,8684501	7278,653404	2679,847802	0,1006191	0,098165
94	0,309085	0,690915	7181	2220	6071	16025	2,23	704,9352995	212,5705614	1859,815387	659,5739486	4421,27747	1751,979351	0,098165	0,0957707
95	0,345544	0,654456	4962	1714	4104	9954	2,01	475,1711942	160,1877502	1154,880088	447,0033872	2561,462083	1092,405403	0,0957707	0,0934349
96	0,385032	0,614968	3247	1250	2622	5850	1,80	303,3939026	113,9672161	679,7088936	286,8156369	1406,581995	645,4020156	0,0934349	0,091156
97	0,427435	0,572565	1997	854	1570	3228	1,62	182,0268352	75,90700833	376,314991	172,8484208	726,8731017	358,5863787	0,091156	0,0889326
98	0,472521	0,527479	1143	540	873	1658	1,45	101,680148	46,87413831	194,2881558	96,94141245	350,5581107	185,7379579	0,0889326	0,0867636
99	0,519918	0,480082	603	314	446	784	1,30	52,32600604	26,5417152	92,60800782	50,06727414	156,2699549	88,7965455	0,0867636	0,0846474
100	0,569103	0,430897	290	165	207	338	1,17	24,50804679	13,60741197	40,28200178	23,52555894	63,66194712	38,72927136	0,0846474	0,0825828
101	0,619385	0,380615	125	77	86	131	1,05	10,30287758	6,225801601	15,77395499	9,918146966	23,37994534	15,20371242	0,0825828	0,0805686
102	0,669916	0,330084	47	32	32	45	0,94	3,825786277	2,500445594	5,471077414	3,692345365	7,605990354	5,285565454	0,0805686	0,0786035
103	0,719710	0,280290	16	11	10	13	0,85	1,232028823	0,865076514	1,645291137	1,191899771	2,13491294	1,59322009	0,0786035	0,0766863
104	0,767682	0,232318	4	3	3	3	0,73	0,336902825	0,252326194	0,413262314	0,326823256	0,489621803	0,401320319	0,0766863	0,0748159

Zdroj: Vlastní zpracování z czso.cz, 2012<sup>129</sup>

<sup>129</sup> ČSÚ. Úmrtnostní tabulky v České republice od roku 1920. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-06]. Dostupný z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni\\_tabulky](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky).

## 2.1 Princip výpočtu jednorázového brutto pojistného

Jednorázové pojistné se platí při sjednání pojistné smlouvy. Pro pojistnou hodnotu se uplatňuje princip ekvivalence<sup>130</sup>.

Pro praktickou část je zvolen příklad: 40letý muž a 40letá žena uzavírají pojištění na 20 let s pojistnou částkou Kč 500.000,-. Příklad se počítá pro roky 1970, 1990 a 2010. Úroková míra je velikosti 2,5 %. Toto procento je zvoleno podle aktuální technické úrokové míry, kterou vypočítala Česká národní banka a kterou ministerstvo financí schválilo. Dále počáteční jednorázové náklady ( $\alpha$ ) jsou ve výši 5 %, běžné správní náklady ( $\beta$ ) mají velikost 0,6 %<sup>131</sup>. Velikost nákladů je vzata z knížky prof. Cipry, který s těmito hodnotami počítá. Inkasní náklady a náklady při výplatě důchodu jsou nepotřebné, protože se počítá s jednorázovým pojistným a výplatou celé pojistné částky na konci pojistné doby.

---

<sup>130</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>131</sup> CIPRA, T. *Pojistná matematika – teorie a praxe*, 2. vyd. Praha: EKOPRESS, s. r. o., 2006, 411 s. ISBN 80-86929-11-6.

### 2.1.1 Trvalé pojištění pro případ smrti

Pojišťovna vyplatí obmyšleným sjednanou pojistnou částku na konci pojistného roku, ve kterém pojištěná osoba zemře. Jednotková počáteční hodnota netto pojistného (2.7) a následně hodnota brutto pojistného (2.8) se vypočítá následovně<sup>132</sup>:

$$A_x = \frac{d_x v + d_{x+1} v^2 + \dots + d_\omega v^{\omega-x+1}}{l_x} = \frac{d_x v^{x+1} + d_{x+1} v^{x+2} + \dots + d_\omega v^{\omega+1}}{l_x v_x} =$$

$$= \frac{C_x + C_{x+1} + \dots + C_\omega}{D_x} = \frac{M_x}{D_x} \quad (2.7)$$

$$JB_x = \frac{M_x}{D_x} + \alpha + \beta \left( \frac{N_x}{D_x} \right) \quad (2.8)$$

Porovnání pojistného pro 40leté muže a ženy v roce 1970, 1990 a 2010 znázorňuje tab. 8.

**Tab. 8: Brutto pojistné pro trvalé pojištění pro případ smrti pro 40leté muže a ženy v letech 1970, 1990 a 2010**

	<b>1970</b>	<b>1990</b>	<b>2010</b>
<b>pojistné pro muže v Kč</b>	244 326,99	244 596,71	214 025,80
<b>pojistné pro ženy v Kč</b>	213 040,35	205 915,62	185 001,29

Zdroj: vlastní zpracování z czso.cz<sup>133</sup>

Jak je vidět v tab. 8, pojistné pro trvalé pojištění pro případ smrti klesá. Z úmrtnostních tabulek je vidět, že tabulkový počet zemřelých  $d_x$  klesá, až na výjimku v roce 1990, kdy podle úmrtnostní tabulky zemřelo více mužů oproti roku 1970. Ze vzorce 2.7 je patrné, že výpočet pojistného se opírá právě o tabulkový počet zemřelých, proto by pojišťovna

<sup>132</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>133</sup> ČSÚ. *Úmrtnostní tabulky v České republice od roku 1920*. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-06]. Dostupný z < [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni\\_tabulky](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky)>.

měla dávat velký důraz na konstrukci úmrtnostní tabulky, neboť při podhodnocení tohoto ukazatele by pojistné nebylo dostačující.

## 2.1.2 Dočasné pojištění pro případ smrti

V dočasném pojištění pro případ smrti se omezuje trvání pojištění na sjednanou pojistnou dobu  $n$ . Dožije-li se pojištěný konce pojistné doby, pojištění zanikne bez výplaty pojistného plnění. V praxi se používá jako tzv. úvěrové pojištění, kde pojištění vzniká poté, co banka poskytne časově omezený úvěr. Při smrti pojištěného pak pojišťovna přebírá odpovědnost za splacení příslušného úvěru. Netto pojistné dočasného pojištění pro případ smrti (2.9) a brutto pojistné (2.10) je znázorněno následovně<sup>134</sup>:

$$A_{x:n}^1 = \frac{d_x v + d_{x+1} v^2 + \dots + d_{x+n-1} v^n}{l_x} = \frac{d_x v^{x+1} + d_{x+1} v^{x+2} + \dots + d_{x+n-1} v^{x+n}}{l_x v_x} =$$

$$= \frac{[C_x + C_{x+1} + \dots + C_{x+n} + C_\omega] - [C_{x+n} + \dots + C_\omega]}{D_x} = \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x} \quad (2.9)$$

$$JB_x = \frac{M_x - M_{x+n}}{D_x} + \alpha + \beta \left( \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \right) \quad (2.10)$$

Porovnání pojistného pro 40leté muže a ženy v roce 1970, 1990 a 2010 znázorňuje tab. 9.

**Tab. 9: Pojistné dočasného pojištění pro případ smrti pro 40leté muže a ženy v roce 1970, 1990 2010**

	1970	1990	2010
<b>pojistné pro muže v Kč</b>	244 326,96	244 596,71	214 025,75
<b>pojistné pro ženy v Kč</b>	213 040,30	205 915,57	185 001,22

Zdroj: vlastní zpracování z czso.cz<sup>135</sup>

V tab. 9 je opět znázorněno, že pojistné klesá, protože tabulkový počet mrtvých  $d_x$  klesá. Výjimku opět tvoří u mužů rok 1990, kdy počet  $d_x$  neklesá, ale roste, což je zapříčiněné

<sup>134</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>135</sup> ČSÚ. *Úmrtnostní tabulky v České republice od roku 1920*. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-06]. Dostupný z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni\\_tabulky](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky).

vyšším počtem mužů než v ostatních letech. Ženy platí opět menší pojistné, to je dané tím, že je nižší pravděpodobnost, že zemřou do 60 let.



### 2.1.3 Pojištění pro případ dožití

U pojištění pro případ dožití pojišťovna vyplácí pojistné plnění, pokud se osoba pojištěná ve věku  $x$  dožije konce sjednané pojistné doby  $n$ , pokud ovšem pojištěný zemře před koncem sjednané doby, pojištění zanikne bez náhrady. Netto pojistné (2.11) a brutto pojistné (2.12) se počítají následovně<sup>136</sup>

$$A_{x:n|} = {}_nE_x = \frac{l_{x+n}v^{x+n}}{l_xv^x} = \frac{D_{x+n}}{D_x} \quad (2.11)$$

$$JB_x = \frac{D_{x+n}}{D_x} + \alpha + \beta \left( \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \right) \quad (2.12)$$

Porovnání pojistného pro 40leté muže a ženy v roce 1970, 1990 a 2010 znázorňuje tab. 10.

**Tab. 10: Pojistné pojištění pro případ dožití pro 40leté muže a ženy v roce 1970, 1990 a 2010**

	1970	1990	2010
<b>pojistné pro muže v Kč</b>	248 135,38	243 956,56	269 755,41
<b>pojistné pro ženy v Kč</b>	276 299,98	280 277,65	289 178,30

Zdroj: vlastní zpracování z czso.cz<sup>137</sup>

Jak tab. 10 znázorňuje, tak pojistné pojištění pro případ dožití v čase roste. Z úmrtnostních tabulek lze vyčíst, pravděpodobnost úmrtí se zmenšuje, tím pádem se zvyšuje pravděpodobnost dožití a tím i pravděpodobnost, že se pojištěný dožije konce sjednané pojistné doby, která zde byla nastavena na 20 let. Totéž platí u žen, jelikož u nich je vyšší pravděpodobnost dožití se 60 let než u mužů, proto platí vyšší pojistné. V roce 1990 u mužů se pravděpodobnost úmrtí zvýšila, proto se pravděpodobnost dožití snížila a tím pádem se pro čtyřicátníky v roce 1990 snížilo pojistné.

<sup>136</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

<sup>137</sup> ČSÚ. *Úmrtnostní tabulky v České republice od roku 1920*. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-06]. Dostupný z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni\\_tabulky](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky).

## 2.1.4 Smíšené pojištění

Toto pojištění v sobě kombinuje pojištění pro případ smrti a pojištění pro případ dožití. Tato kombinace vznikla, protože může nastat situace, kdy pojištění zanikne bez nároku na výplatu pojistného plnění. V rámci tohoto pojištění pojišťovna vyplácí pojistné plnění obmyšlenému na konci roku, pokud pojištěná osoba ve věku  $x$  zemře, nebo nejpozději k výplatě pojistné částky dochází, pokud se pojištěný dožije konce sjednané doby  $n$ . To znamená, že pojistné plnění se vyplácí buď při úmrtí, nebo při dožití, podle toho, co během pojistné doby nastane dříve. Vzorec netto pojistného smíšeného pojištění (2.13) a brutto pojistného (2.14) vypadá následovně:<sup>138</sup>

$$\begin{aligned}
 A_{x:n} &= A_{x:n}^1 + {}_nE_x = \frac{d_x v + d_{x+1} v^2 + \dots + d_{x+n-1} v^n + l_{x+n} v^n}{l_x} = \\
 &= \frac{d_x v^{x+1} + d_{x+1} v^{x+2} + \dots + d_{x+n-1} v^{x+n} + l_{x+n} v^{x+n}}{l_x v^x} = \\
 &= \frac{[C_x + C_{x+1} + \dots + C_{x+n-1} + C_{x+n} + C_\omega] - [C_{x+n} + \dots + C_\omega] + D_{x+n}}{D_x} = \\
 &= \frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{D_x}
 \end{aligned} \tag{2.13}$$

$$JB_x = \frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{D_x} + \alpha + \beta \left( \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \right) \tag{2.14}$$

Porovnání pojistného pro 40leté muže a ženy v roce 1970, 1990 a 2010 znázorňuje tab. 11.

**Tab. 11: Pojistné smíšeného pojištění pro 40leté muže a ženy v roce 1970, 1990 a 2010**

	1970	1990	2010
<b>pojistné pro muže v Kč</b>	316 120,96	316 984,54	311 485,22
<b>pojistné pro ženy v Kč</b>	310 582,48	309 785,85	308 067,65

<sup>138</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

Smíšené pojištění je prakticky součet dočasného pojištění pro případ smrti a pro případ dožití. Protože difference v pojistném dočasného pojištění pro případ smrti vyšší než pro případ dožití, proto pojištění v čase klesá a navíc mají ženy nižší pojištění než muži. U mužů v roce 1990 se opět vyskytuje situace, kdy je vyšší počet čtyřicátníků, kteří zapříčinili vyšší hodnotu počtu zemřelých  $d_x$ , tím pádem dočasné pojištění pro případ smrti mají dražší. Mají i vyšší rozdíl u  $l_{40}$  a  $l_{60}$ , který zapříčinil nižší pojistné u pojištění pro případ dožití. V součtu mají vyšší pojistné ve smíšeném pojištění než čtyřicátníci v roce 1970 a v roce 2010.

Pojišťovny občas přetvářejí smíšené pojištění. Diferencují pojistnou částku pro případ smrti nebo pro případ dožití, např. se může jedna o pojištění, kde se zdvojnásobuje částka v případě smrti nebo může jít o pojištění, kde se trojnásobí částka v případě dožití se věku  $n$ .<sup>140</sup> Pro modelový příklad je nastavena difference na dvojnásobnou částku v případě smrti. Tato difference byla zvolena jako neoptimálnější a pojišťovny ji často nabízejí. Vzorce pro netto pojistné (2.15) a brutto pojistné (2.16) vypadají následovně:

$$A_{x:\overline{n}|} = A_{x:\overline{n}|}^1 + {}_nE_x = \frac{2(M_x - M_{x+n}) + D_{x+n}}{D_x}. \quad (2.15)$$

$$JB_x = \frac{2(M_x - M_{x+n}) + D_{x+n}}{D_x} + \alpha + \beta \left( \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x} \right) \quad (2.16)$$

Porovnání pojistného pro 40leté muže a ženy v roce 1970, 1990 a 2010 znázorňuje tab. 12.

<sup>139</sup> ČSÚ. *Úmrtnostní tabulky v České republice od roku 1920*. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-06]. Dostupný z < [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni\\_tabulky](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky)>.

<sup>140</sup> MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.

**Tab. 12: Pojistné smíšeného pojištění s dvojnásobnou částkou pro případ smrti pro 40leté muže a ženy v roce 1970, 1990 a 2010**

	<b>1970</b>	<b>1990</b>	<b>2010</b>
<b>pojistné pro muže v Kč</b>	384 106,53	390 012,53	353 215,03
<b>pojistné pro ženy v Kč</b>	344 864,99	339 294,03	326 957,00

*Zdroj: vlastní zpracování z czso.cz<sup>141</sup>*

V tab. 12 je vypočteno pojistné pro smíšené pojištění s dvojnásobnou částkou pro případ smrti. Pojistné má tendenci klesat, což je zapříčiněné tím, že klesá pravděpodobnost úmrtí a tím klesá pojistné dočasného pojištění pro případ smrti. Toto pojistné klesá rychleji, než roste pojištění pro případ dožití, proto pojistné u smíšeného pojištění klesá. Výjimka je u 40letých mužů v roce 1990, kde je vyšší počet zemřelých  $d_x$ , tzn. je i vyšší pravděpodobnost úmrtí, a nižší pravděpodobnost dožití, proto je pojistné vyšší.

---

<sup>141</sup> ČSÚ. *Úmrtnostní tabulky v České republice od roku 1920*. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-06]. Dostupný z: [http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni\\_tabulky](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky).

## Závěr

Životní pojištění kryjí dvě základní rizika – riziko pro případ smrti a riziko pro případ dožití. Funkce životního pojištění postihují jak jednotlivce, který si kryje tyto rizika, tak postihují celé hospodářství. Vzhledem k makroekonomické funkci je pro stát výhodné, aby podporoval občany k uzavírání životního pojištění. V České republice se uplatňuje daňové zvýhodnění jak pro zaměstnance, tak pro zaměstnavatele.

Produkty životního pojištění lze rozdělit podle tvorby rezerv na rezervotvorná a riziková. Dále se mohou dělit podle účelu na trvalé pojištění pro případ smrti, dočasné pojištění pro případ smrti, pojištění pro případ dožití, věnové pojištění, smíšené pojištění, vkladové pojištění, důchodové pojištění, skupinové pojištění.

Pojistník platí za pojištění pojistné. Velikost pojistného by mělo vycházet z velikosti rizika a z nákladů pojistitele. Podle frekvence placení se pojistné dělí na jednorázové a běžné. V životním pojištění se uplatňují dva základní principy výpočtu pojistného v životním pojištění. Je to princip fiktivního souboru a princip ekvivalence. Při výpočtu pojistného je důležité vědět, která rizika jsou pojistným produktem kryta, jaká je pravděpodobnost jejich realizace, plus další doplňkové služby, zda budou použity systémy bonusů. Pojistné musí být přijatelné jak pro klienta, tak pro pojišťovnu.

Cena pojistného, neboli brutto pojistné, se skládá ze tří částí a to netto pojistné, kalkulovaných správních nákladů a kalkulovaného zisku. Kalkulovaný zisk se u životních pojištění nezahrnuje, neboť zisk je vytvářen z výnosů v souvislosti s investováním rezerv životního pojištění. Netto pojistné slouží ke krytí nákladů na pojistná plnění a tvoří se z něho i rezervy. V životním pojištění se počítá z úmrtnostních tabulek.

Lidské populace zkoumá demografie. Zkoumá demografickou reprodukci, procesy demografické reprodukce a faktory, které tyto procesy přímo ovlivňují, jako jsou porodnost, úmrtnost, prostorová mobilita, nemocnost, potratovost, sňatečnost, rozvodovost. Taková data se získávají ze sčítání lidu, evidence přirozené změny, migrací, nemocnosti, výběrových šetření. Složky demografické reprodukce analyzuje demografická analýza.

Při výpočtech životního pojištění se používá finanční matematika a aktuárská demografie, tedy modelování úmrtnosti. Úmrtnostní tabulky prezentují model úmrtnosti, a tedy patří k nezákladnějším nástrojům pojistné matematiky. Okamžik smrti je nejistý a je tedy náhodným jevem, který se pojišťuje. Pojišťovny používají úplné úmrtnostní tabulky, kde jsou jednotlivé informace pro všechny celočíselné věky. Nejdůležitější funkcí v úmrtnostní tabulce je pravděpodobnost úmrtí ve věku  $x$  a pravděpodobnost dožití věku  $x$ . Z těchto pravděpodobností se dále konstruuji další funkce úmrtnostní tabulky, jedná se o počet dožívajících se věku  $x$ , počet zemřelých ve věku  $x$ , počet let prožitých jedinci ve věku  $x$ , počet zbývajících let života jedinců ve věku  $x$ .

Cílem analytické části bylo porovnat jednorázové brutto pojistné v životním pojištění muže a ženy ve věku 40 let v letech 1970, 1990 a 2010 na pojistnou částku Kč 500.000,-. Produkty byly zvoleny trvalé pojištění pro případ smrti, dočasné pojištění pro případ smrti, pojištění pro případ dožití a smíšené pojištění.

U trvalého a dočasného pojištění pro případ smrti pojistné klesalo. Bylo to zapříčiněné tím, že v úmrtnostních tabulkách tabulkový počet zemřelých  $d_x$  klesal. To znamená, že se postupem času snižuje pravděpodobnost úmrtí a zvyšuje se pravděpodobnost, že pojištěný se dožije 60 let života. Výjimka byla v roce 1990 u mužů, kdy byl tabulkový počet mrtvých vyšší než v ostatních letech, což bylo zapříčiněné tím, že v roce 1990 byl vyšší počet čtyřicátníků, byl to silný ročník.

Pojistné u pojištění pro případ dožití rostlo. Důvodem byla rostoucí pravděpodobnost dožití, tzn., že byla vyšší pravděpodobnost, že pojištěný se dožije konce sjednané pojistné doby, která byla nastavena na 20 let. Vyšší pojistné měly ženy než muži, protože měli vyšší pravděpodobnost dožití. V roce 1990 se muži vymykali, protože měli nižší pravděpodobnost dožití než v jiných letech, proto měli nižší pojistné.

Ve smíšeném pojištění se kombinuje pojištění pro případ dožití a pojištění pro případ smrti. Jelikož difference dočasného pojištění pro případ smrti je vyšší než pro případ dožití, pojistné v čase klesá. Ženy mají nižší pojistné než muži, protože mají mnohem menší pojistné u pojištění pro případ smrti. Muži v roce 1990 mají vyšší pojistné nežli čtyřicátníci v roce 1970 a 2010.

Z výpočtů je zřejmé, že pojistné životního pojištění závisí na úmrtnostních tabulkách. To znamená, že pokud bude obyvatelstvo mít tendenci k prodlužování věku, bude se to odrážet na pojistném a to tak, že pojistné pro případ smrti bude zlevňovat na rozdíl od pojistného pro případ dožití, které bude zdražovat.

## Seznam použité literatury

- [1] ČEJKOVÁ, V. *Pojistný trh*. 1. vyd.. Praha: GRADA Publishing, spol. s r. o., 2002. 120 s. ISBN 80-247-0137-5.
- [2] CIPRA, T. *Pojistná matematika – teorie a praxe*, 2. vyd. Praha: EKOPRESS, s. r. o., 2006, 411 s. ISBN 80-86929-11-6.
- [3] DAŇHEL, J. a kol. *Pojistná teorie*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2005. 332 s. ISBN 80-86419-84-3.
- [4] DAŇHEL, J. *Kapitoly z pojistné teorie*. 1. vyd. Praha: Oeconomica. 2002. 140 s. ISBN 80-245-0306-9.
- [5] DUCHÁČKOVÁ, E. *Principy pojištění a pojišťovnictví*. 3. vyd. Praha: Ekopress, 2009. 224 s. ISBN 978-80-86929-51-4.
- [6] Kolektiv autorů z České asociace pojišťoven, *Životní pojištění*, 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, spol. s r. o., 2002. 104 s. ISBN 80-247-0146-4.
- [7] MUŽÁKOVÁ, K. *Životní pojištění - Vybraná řešení příkladů v MS Excel*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 99 s. ISBN 978-80-7372-509-9.
- [8] ŠÍDLO, D., *Život jako riziko*, 1. vyd.. Praha: ALADIN agency a EKON, 2010. 190 s. ISBN 978-80-904345-1-6.
- [9] WHELEHAN, D. *International Life Insurance*. 1. vyd. London: Chancellor Publications Limited, 2002. 480 s. ISBN 978-1899-217-06-9.
- [10] Zákon č. 363/1999 Sb., o pojišťovnictví ve znění pozdějších předpisů. *Příloha č. 1 Odvětví a skupiny pojištění, Část A Odvětví životních pojištění*.
- [11] Zákon č. 586/1992 Sb. o daních z příjmů ve znění pozdějších předpisů, § 8 *Příjmy z kapitálového majetku*.



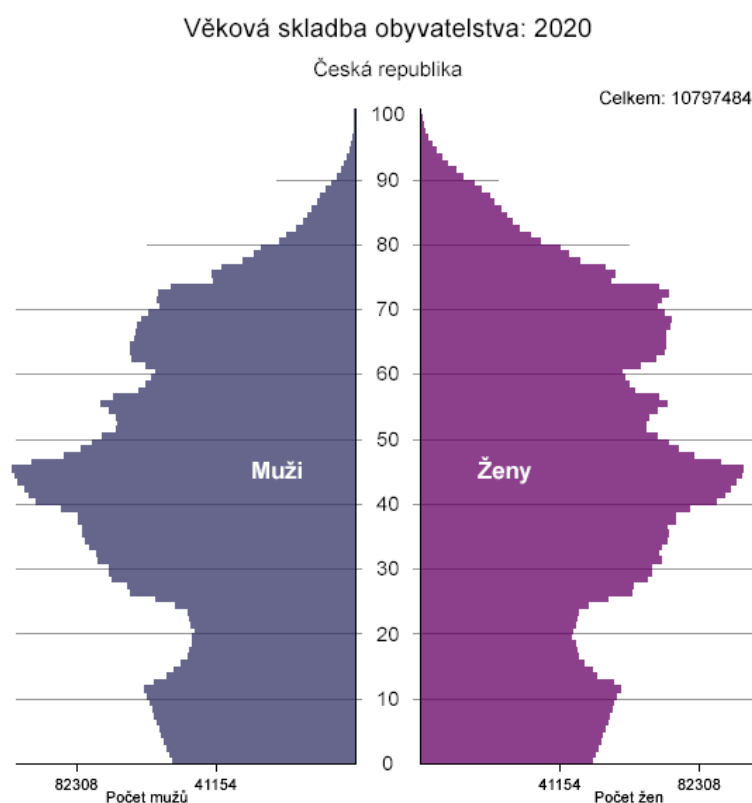
- [12] ČAP. *Pojištění osob* [online]. Praha: Česká asociace pojišťoven [cit. 2011-12-15].  
Dostupné z:  
<http://www.cap.cz/Folder.aspx?folder=Lists%2FMenu%2FPr%C5%AFvodce+poji%C5%A1t%C4%9Bn%C3%ADm%2FPoji%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD+dle+druhu+rizika%2FPoji%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD+osob>.
- [13] MPSV, *Důchodová reforma* [online]. Praha: Ministerstvo práce a sociálních věcí [cit. 2012-13-01]. Dostupné z: <http://www.mpsv.cz/cs/10450>.
- [14] ČAP, *Vkladové pojištění* [online]. Praha: Česká asociace pojišťoven [cit. 2012-01-13]. Dostupný z:  
<http://www.cap.cz/Item.aspx?item=Vkladov%C3%A9+poji%C5%A1t%C4%9Bn%C3%AD&typ=HTML>.
- [15] Allianz, *Daňové výhody* [online]. Praha: Allianz pojišťovna [cit. 2011-11-28].  
Dostupný z: <http://www.allianz.cz/obcane/produkty/pojisteni-osob/dane/>.
- [16] Česká pojišťovna, *Daňové výhody* [online]. Praha: Česká pojišťovna [cit. 2011-11-28]. Dostupný z: <http://www.ceskapojistovna.cz/danove-vyhody>.
- [17] ČSÚ. *Stromy života 1945 – 2008*. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-02-29]. Dostupný z:  
[http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/stromy\\_zivota\\_1945\\_2008](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/stromy_zivota_1945_2008).
- [18] ČSÚ. *Úmrtnostní tabulky v České republice od roku 1920*. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-06]. Dostupný z:  
[http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni\\_tabulky](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky).
- [19] ČSÚ. *Úmrtnostní tabulka - Metodika* [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-11]. Dostupný z:  
[http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni\\_tabulky\\_metodika](http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/umrtnostni_tabulky_metodika).

## Seznam příloh

Příloha1 Predikce obyvatelstva .....	I
--------------------------------------	---

## Příloha 1 Predikce obyvatelstva

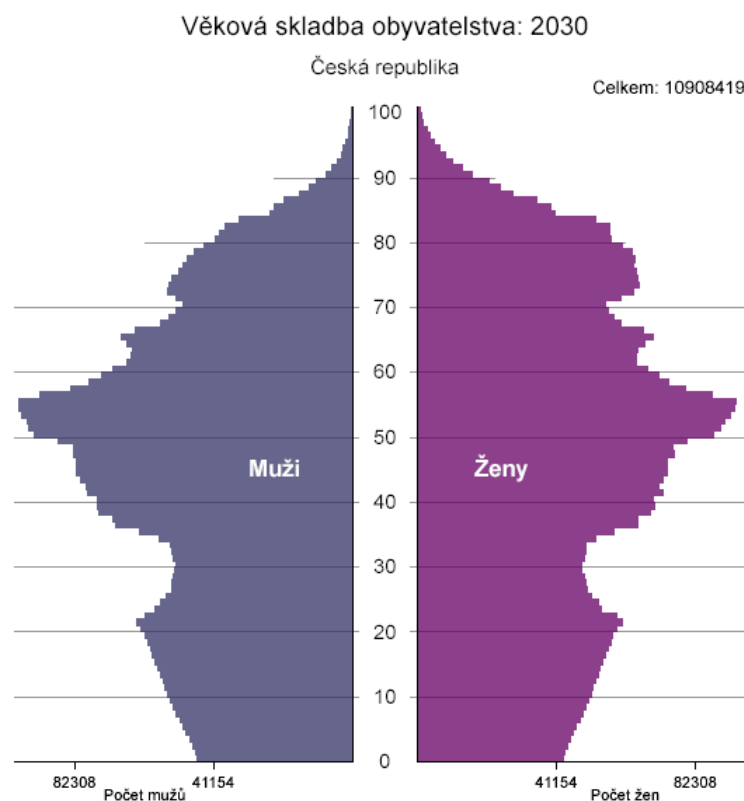
Obr. I ilustruje predikci vývoje věkové skladby obyvatelstva ČR na rok 2020, obr. II pro rok 2030, obr. III na rok 2040 a poslední obr. IV uvádí predikci vývoje struktury obyvatelstva ČR pro rok 2050.



Obr. I: Věková skladba obyvatelstva České republiky pro rok 2020

Zdroj: Úmrtnostní tabulky.czso.cz, 2012<sup>142</sup>

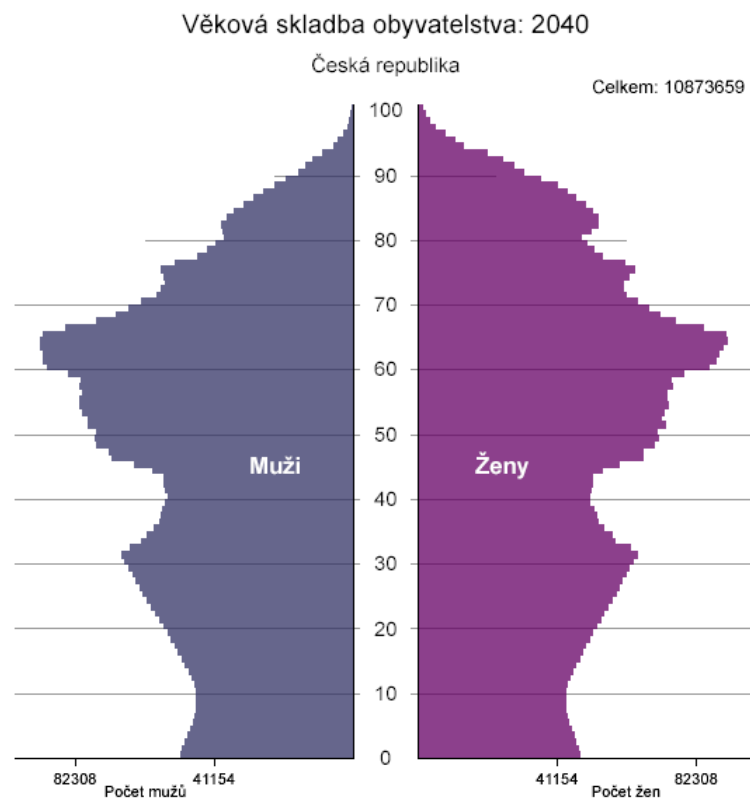
<sup>142</sup> ČSÚ. *Stromy života*. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-29]. Dostupný z: [http://czso.cz/csu/redakce.nsf/i/stromy\\_zivota\\_do\\_roku\\_2066](http://czso.cz/csu/redakce.nsf/i/stromy_zivota_do_roku_2066).



**Obr. II: Věková skladba obyvatelstva České republiky v roce 2030**

Zdroj: Úmrtnostní tabulky.czso.cz, 2012<sup>143</sup>

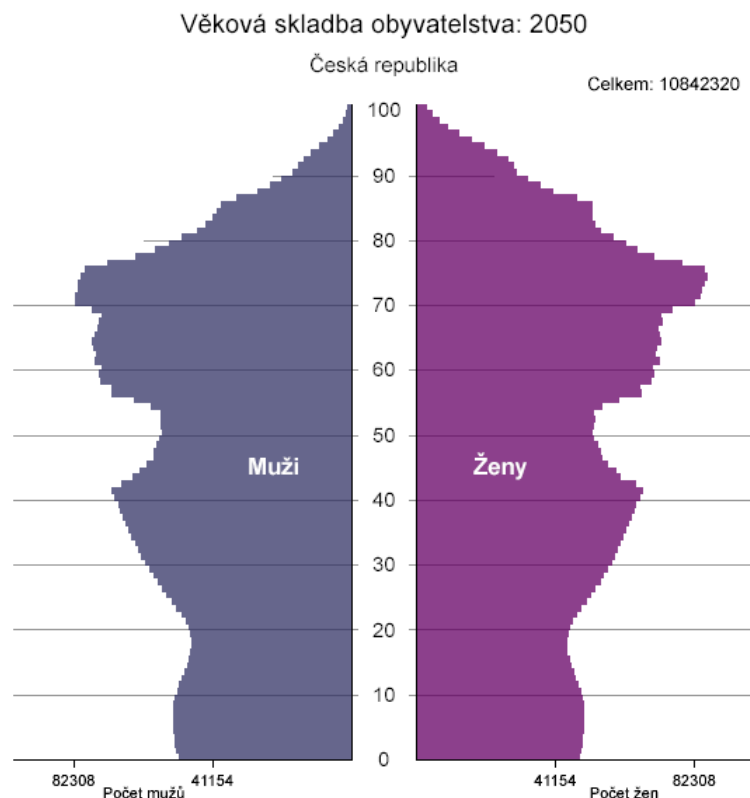
<sup>143</sup> ČSÚ. *Stromy života*. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-29]. Dostupný z: [http://czso.cz/csu/redakce.nsf/i/stromy\\_zivota\\_do\\_roku\\_2066](http://czso.cz/csu/redakce.nsf/i/stromy_zivota_do_roku_2066).



**Obr. III: Věková skladba obyvatelstva České republiky v roce 2040**

Zdroj: Úmrtnostní tabulky.czso.cz, 2012<sup>144</sup>

<sup>144</sup> ČSÚ. *Stromy života*. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-29]. Dostupný z: [http://czso.cz/csu/redakce.nsf/i/stromy\\_zivota\\_do\\_roku\\_2066](http://czso.cz/csu/redakce.nsf/i/stromy_zivota_do_roku_2066).



**Obr. IV: Věková skladba obyvatelstva České republiky pro rok 2050**

Zdroj: Úmrtnostní tabulky.czso.cz, 2012<sup>145</sup>

Na obr. I až IV je grafiky znázorněn budoucí odhad velikosti populace. Na obr. I je znázorněn problém stárnutí obyvatelstva tzn., že se zvyšuje podíl obyvatelstva 60 let a výš a zmenšuje se podíl obyvatelstva do 15let. Obr. II je z roku 2030 a je zde vidět, že lidí do 15let života ubývá a naopak okolo 55 roku života jsou velmi silné ročníky. Obr. III znázorňuje skladbu obyvatelstva v roce 2040, jak jej vypočítal ČSÚ. Zde může nastat problém v důchodové politice, jelikož se dostává do důchodového věku silný ročník, kdežto aktivně pracujících lidí ubývá. Jako jedno řešení v důchodové politice může být životní pojištění, konkrétně důchodové pojištění, kde si lidé budou ukládat peníze na postaktivní věk. Na obr. IV je znázorněna věková skladba v roce 2050 a je zde vidět, že porodnost bude pořád menší, ale nebudou tam žádné větší výkyvy.

<sup>145</sup> ČSÚ. *Stromy života*. [online]. Praha: Český statistický úřad [cit. 2012-03-29]. Dostupný z: [http://czso.cz/csu/redakce.nsf/i/stromy\\_zivota\\_do\\_roku\\_2066](http://czso.cz/csu/redakce.nsf/i/stromy_zivota_do_roku_2066).